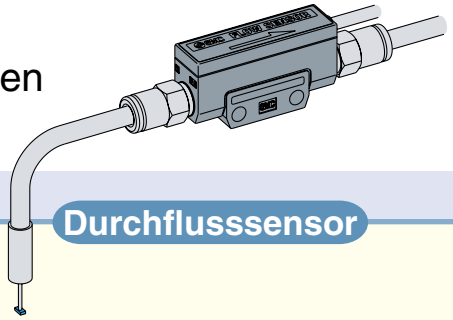
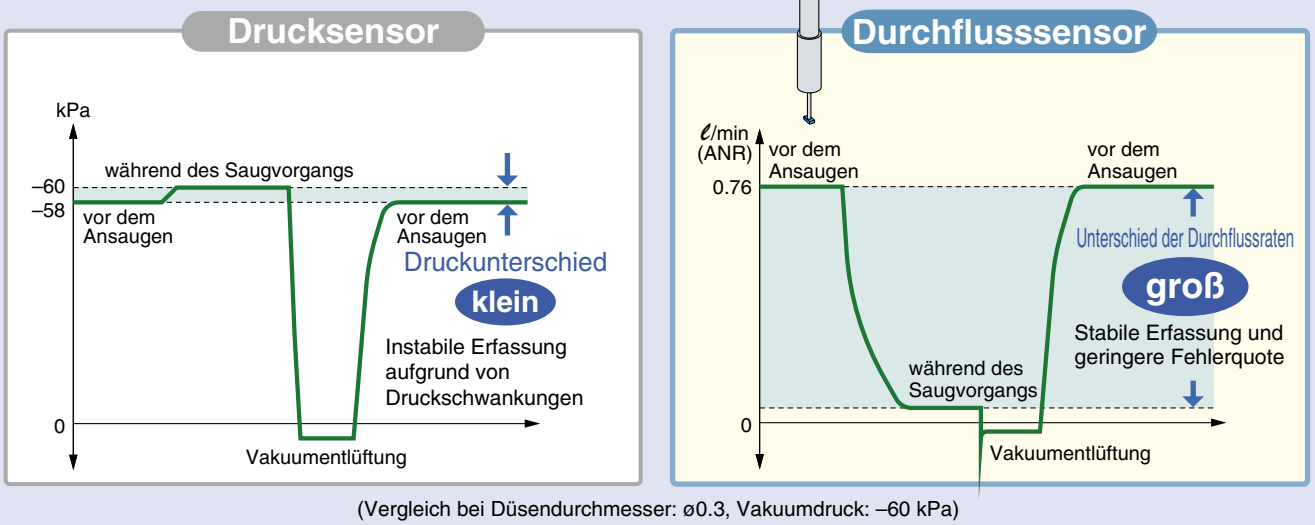
Durchflusssensor

Kontrolle des Ansaugens sehr kleiner Werkstücke

Der Durchflusssensor PFMV gewährleistet einen präzisen Ansaugvorgang.





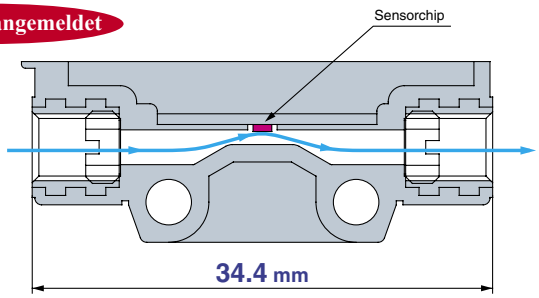
(Vergleich bei Düsendurchmesser: ø0.3, Vakuumdruck: –60 kPa)

- Wiederholgenauigkeit: max. ± **2**% vom Messbereich

  Der konische Durchflussweg vor dem Sensorchip erlaubt eine stabile Erfassung.

- Kurze Ansprechzeit: **5** ms
- Prüfdruck: **500** kPa
- Fettfrei
- RoHS-konform
- Flexibles Kabel

zum Patent angemeldet



Neu **Funktion zur Durchflussanzeige**

Anzeigen (je nach Durchflusswert)

Modell		Durchflussmessbereich (ℓ/min (ANR))
		–3 –2 –1 –0.5 0 0.5 1 2 3
PFMV	505	
	510	
	530	
	505F	
	510F	
	530F	

Sensor
Serie PFMV5

Spannungsmonitor
Serie PFMV3

Serie PFMV

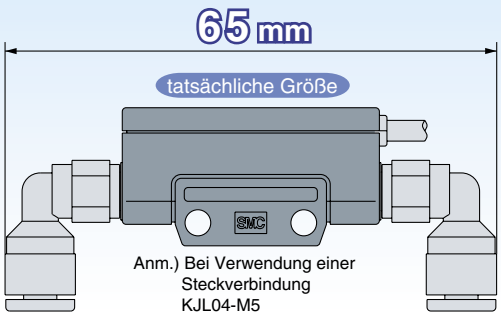
SMC

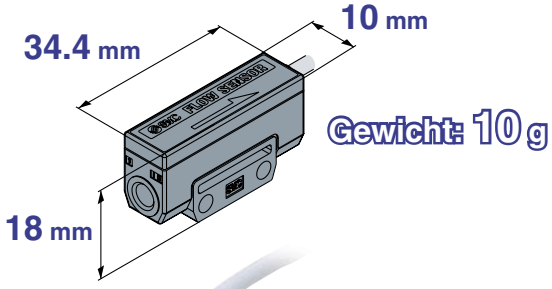
CAT.EUS100-67B-DE

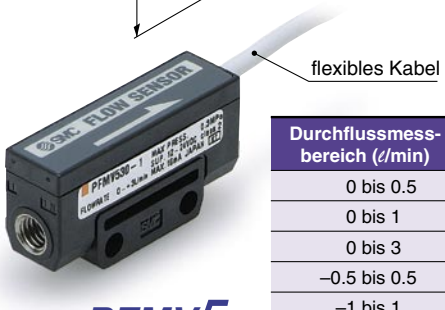
Sensor

Geringer Platzbedarf für Leitungen

Einbau auf kleinstem Raum möglich, da ein gerader Leitungsabschnitt nicht erforderlich ist.







Serie PFMV5

Durchflussmess-bereich (ℓ/min)	Modell
0 bis 0.5	PFMV505
0 bis 1	PFMV510
0 bis 3	PFMV530
–0.5 bis 0.5	PFMV505F
–1 bis 1	PFMV510F
–3 bis 3	PFMV530F

Spannungsmonitor

Ein Monitor-Typ kann die ganze Sensorenbandbreite (6 Bereiche) abdecken.

Der Bereich der miteinander verbundenen Sensoren braucht nicht eingestellt zu werden (außer externer Eingang).

Für angeschlossene Sensoren muss der Bereich gewählt werden, um die Funktion zur Durchflussanzeige verwenden zu können.

Spannungsanzeige

Zeigt die Ausgangsspannung des Sensors an.

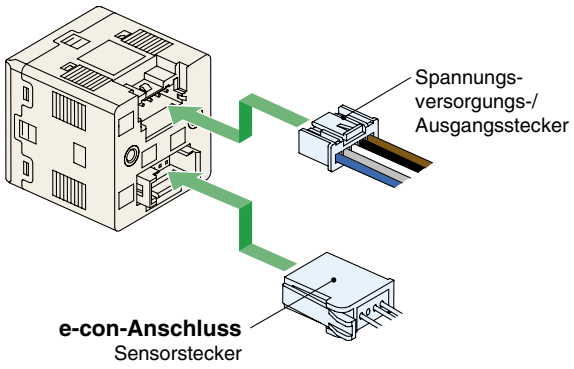
- Einstellbereich: 0.7 bis 5.10 V
- Kleinste Einstelleinheit: 0.01 V

∗ Die Wahl zwischen der Anzeige der Spannung und des momentanen Durchflusses ist ebenfalls möglich.

Serie PFMV3

Stecker

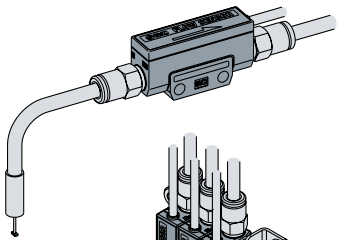
Einfaches Anbringen und Trennen der Kabel

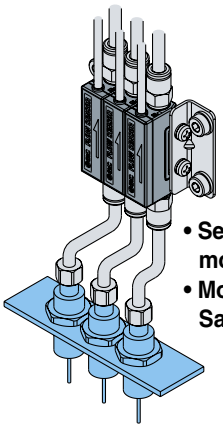


Anwendungen

Kontrolle des Ansaugens sehr kleiner Werkstücke

- Ansaugen kleiner Komponenten kann bestätigt werden.
- Sehr gut für kleine Düsen geeignet.
- Erkennt verstopfte und beschädigte Düsen.

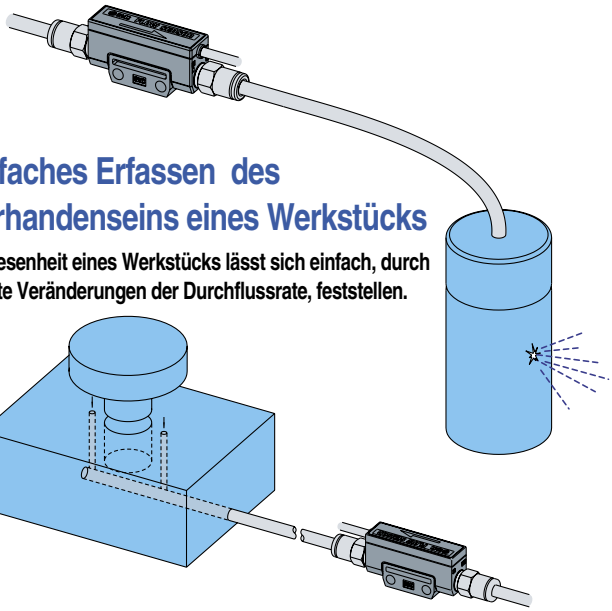




- Sensoren können nebeneinander montiert werden.
- Montage in der Nähe den Saugern möglich.

Einfache Erkennung von Leckagen

- Risse in Gussteilen werden leicht erkannt.

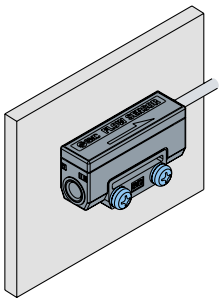


Einfaches Erfassen des Vorhandenseins eines Werkstücks

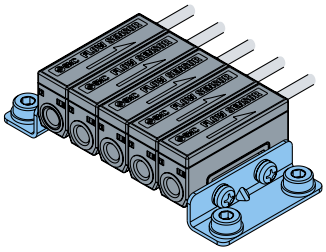
- Anwesenheit eines Werkstücks lässt sich einfach, durch leichte Veränderungen der Durchflussrate, feststellen.

Befestigungen

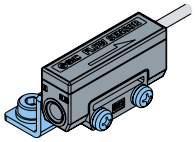
Direktmontage



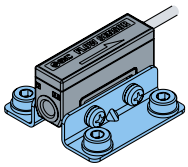
Montage nebeneinander



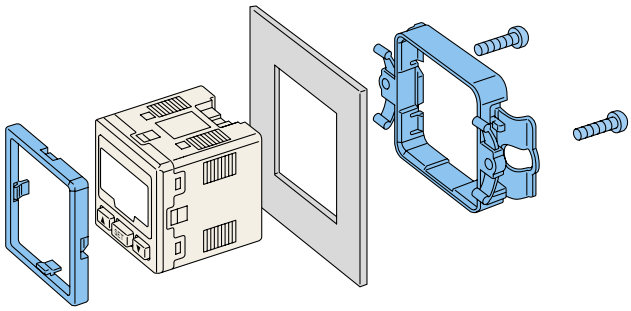
Befestigungs-element auf einer Seite



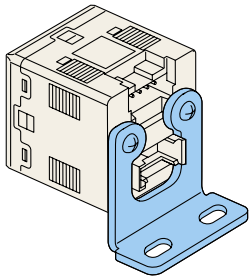
Befestigungselement auf beiden Seiten



Schalttafelmontage

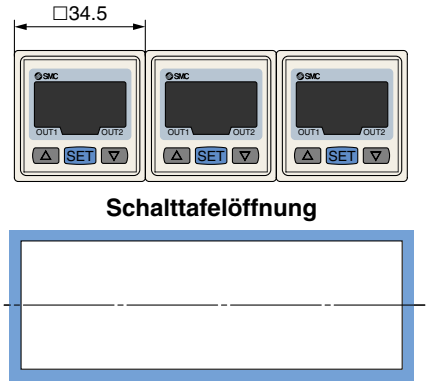


Montage mit Befestigungswinkel



Unterstützung für sichere vertikale und horizontale Montage

- Eine einzige Schalttafelöffnung reicht aus.
- Weniger Aufwand für Schalttafeleinbau und geringerer Platzbedarf.



Zubehörvarianten

CAT.EUS100-63B-DE

integrierte Ausführung	separate Ausführung	

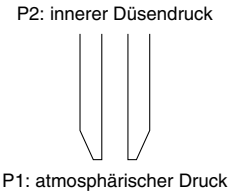
Durchflussmessbereich (ℓ/min)	Modell	Modell	
		Sensoreinheit	Anzeigeeinheit
0.2 bis 10 (0.2 bis 5)	PFM710	PFM510	PFM3□□
0.5 bis 25 (0.5 bis 12.5)	PFM725	PFM525	
1 bis 50 (1 bis 25)	PFM750	PFM550	
2 bis 100 (2 bis 50)	PFM711	PFM511	

( ): Medium: CO_2

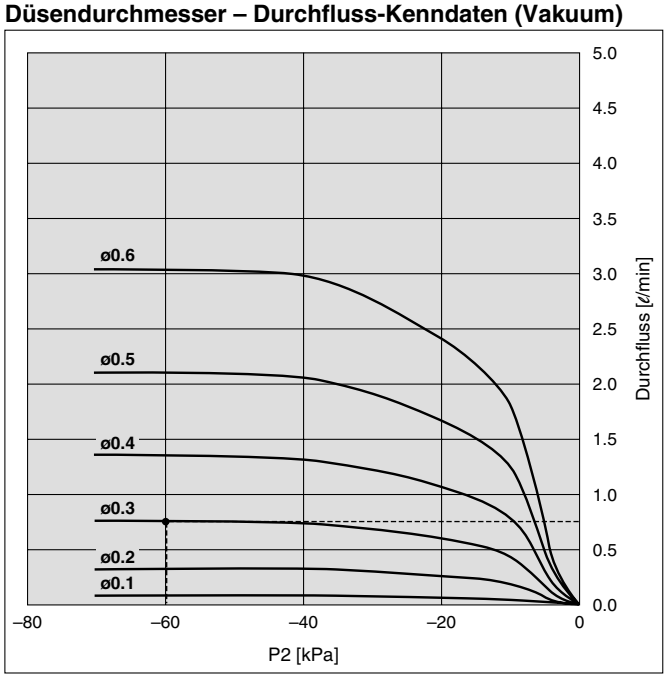
Serie *PFMV*
Modellauswahl

Düsendurchmesser und Durchfluss-Kenndaten (Näherungswerte)

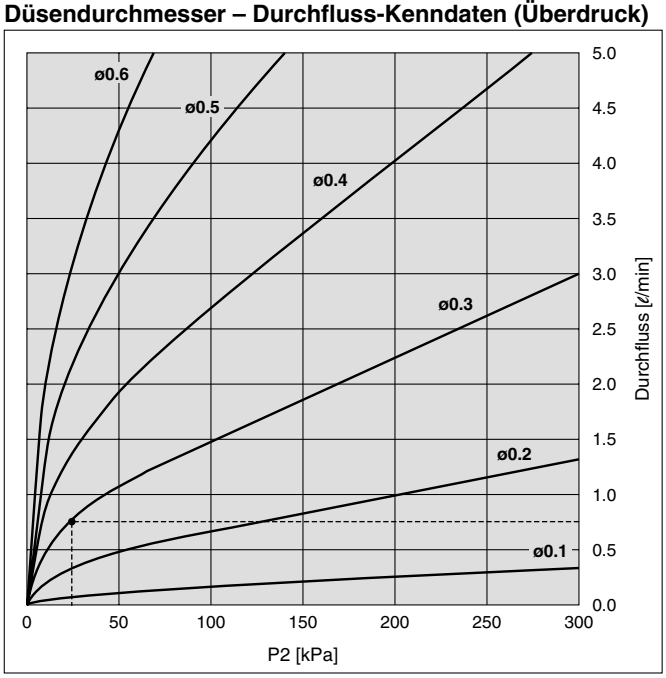
Verwenden Sie bei der Auswahl des Sensormessbereichs folgende Grafiken als Richtlinie.



Düsendurchmesser – Durchfluss-Kenndaten (Vakuum)



Düsendurchmesser – Durchfluss-Kenndaten (Überdruck)

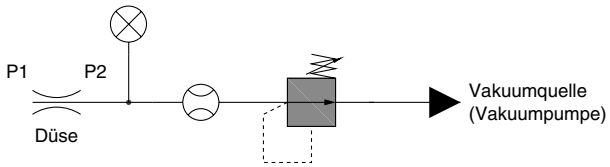


Beispiel (Vakuum)

Auswahlbedingungen:

Düsendurchmesser: 0.3 P1: 0 [kPa]
P2: –60 [kPa]

Die Durchflussrate beträgt laut Grafik 0.7 bis 0.8 [ℓ/min].
→ PFMV510-1 verwenden

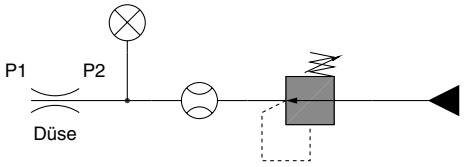


Beispiel (Überdruck)

Auswahlbedingungen:

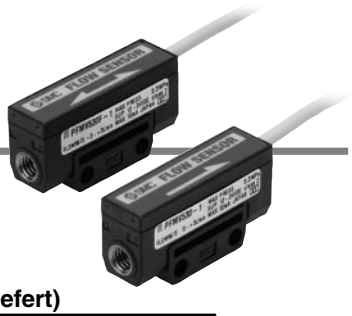
Düsendurchmesser: 0.3 P1: 0 [kPa]
P2: 20 [kPa]

Die Durchflussrate beträgt laut Grafik 0.7 bis 0.8 [ℓ/min].
→ PFMV510-1 verwenden



Anm.) Da der berechnete Wert aufgrund von Leckagen und Druckverlusten im Leitungssystem eventuell nicht mit dem Näherungswert übereinstimmt, sollten Sie das Ergebnis nochmals an der eigentlichen Anlage überprüfen.

Durchflusssensor
Serie PFMV5



Bestellschlüssel

PFMV5 [05] – [1] – [ ] [ ]

Durchflussmessbereich

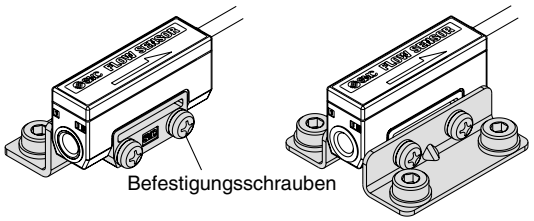
05	0.0 bis 0.5 ℓ/min
10	0.0 bis 1.0 ℓ/min
30	0.0 bis 3.0 ℓ/min
05F	–0.5 bis 0.5 ℓ/min
10F	–1.0 bis 1.0 ℓ/min
30F	–3.0 bis 3.0 ℓ/min

Technische Daten der Ausgänge

1	Analogausgang (1 bis 5 V)

Befestigungswinkel (zusammen geliefert)

—	ohne
A	mit L-Befestigungswinkel



Anm.) 2 L-Befestigungswinkel (mit 2 Montageschrauben) enthalten.

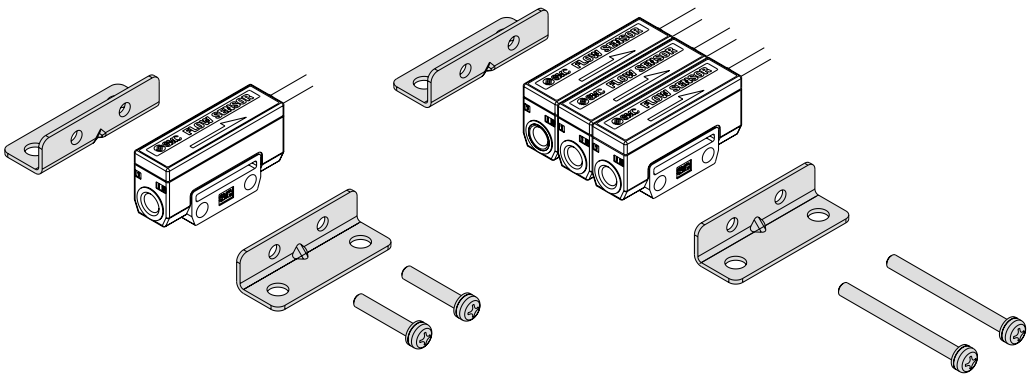
Betriebsanleitung

—	mit Betriebsanleitung (Faltblatt: Japanisch und Englisch)
N	ohne

Option/Bestell-Nr.

Wenn Sie einen Einzel- oder Mehrfachmontagesatz benötigen, bestellen Sie diesen bitte separat mit Hilfe der folgenden Bestellnummern.

Bestell-Nr.	Stationen	Bemerkung
ZS-36-A1	für 1 Station (bei Einzelgerät)	2 L-Befestigungswinkel, 2 Montageschrauben M3 x 15
ZS-36-A2	für 2 Stationen	2 L-Befestigungswinkel, 2 Montageschrauben M3 x 25
ZS-36-A3	für 3 Stationen	2 L-Befestigungswinkel, 2 Montageschrauben M3 x 35
ZS-36-A4	für 4 Stationen	2 L-Befestigungswinkel, 2 Montageschrauben M3 x 45
ZS-36-A5	für 5 Stationen	2 L-Befestigungswinkel, 2 Montageschrauben M3 x 55

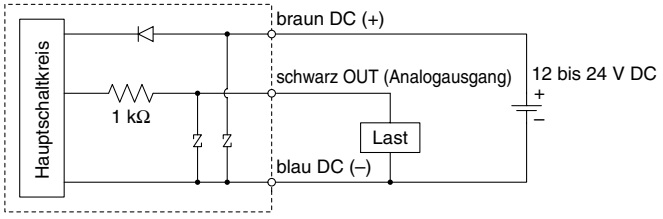


Technische Daten

Modell		PFMV505	PFMV510	PFMV530	PFMV505F	PFMV510F	PFMV530F
verwendbare Medien		trockene Druckluft, N_2 (JIS B 8392-1 1.1.2 bis 1.6.2: 2003)					
Nenndurchfluss (Durchfluss-Messbereich) Anm. 1)		0 to 0.5 ℓ/min	0 to 1 ℓ/min	0 to 3 ℓ/min	–0.5 to 0.5 ℓ/min Anm. 2)	–1 to 1 ℓ/min Anm. 2)	–3 to 3 ℓ/min Anm. 2)
Genauigkeit		max. ± 5% vom Messbereich Anm. 3)					
Wiederholgenauigkeit		max. ± 2% vom Messbereich Anm. 3)					
Druckcharakteristik (bei 0 kPa Anm. 4)**)**		max. ± 2% vom Messbereich (0 bis 300 kPa) max. ± 5% vom Messbereich (–70 bis 0 kPa)					
Temperaturcharakteristik (bei 25° C)		max. ± 2% vom Messbereich (15 bis 35° C) max. ± 5% vom Messbereich (0 bis 50° C)					
Nenndruckbereich Anm. 5)		–70 bis 300 kPa					
Betriebsdruckbereich Anm. 6)		–100 bis 400 kPa					
Prüfdruck		500 kPa					
Analogausgang (nicht linearer Ausgang)		Ausgangsspannung: 1 bis 5 V, Ausgangsimpedanz: ca. 1 kΩ					
Ansprechzeit		max. 5 ms (Reaktion 90%)					
Versorgungsspannung		12 bis 24 V DC ± 10 %, Restwelligkeit (p-p) ± max.10 % (mit Verpolungsschutz)					
Stromaufnahme		max. 16 mA					
Umgebungs-beständigkeit	**Schutzart**	IP40					
	Medientemperatur	0 bis 50° C (kein Gefrieren, keine Kondensation)					
	Temperaturbereich bei Betrieb	0 bis 50° C (kein Gefrieren, keine Kondensation)					
	Temperaturbereich bei Lagerung	–10 bis 60° C (kein Gefrieren, keine Kondensation)					
	Luftfeuchtigkeit bei Betrieb	35 bis 85% relative LF (keine Kondensation)					
	Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	35 bis 85% relative LF (keine Kondensation)					
	Prüfspannung	1000 V AC für 1 Minute zwischen elektrisch geladenem Teil und Gehäuse					
	Isolationswiderstand	mind. 50 MΩ (500 Mega VDC) zwischen elektrisch geladenem Teil und Gehäuse					
	Erschütterungsfestigkeit	10 bis 150 Hz mit 1.5 mm Amplitude, max. 98 m/s², in X-, Y- und Z-Richtung für je 2 Stunden (spannungsfreier Zustand)					
	Stoßfestigkeit	980 m/s² in X-, Y- und Z-Richtung, je 3 Mal (spannungsfreier Zustand)					
	Anschlussgröße	M5 x 0.8 (Anzugsmoment: 1 bis 1.5 N·m)					
	Material der Teile mit Medienkontakt	PPS, Si, Au, Edelstahl 316, C3604 (chemisch vernickelt)					
Anschlusskabel		Vinylkabel, 3-adrig, ø2.6, 0.15 mm², 2 m					
Gewicht		10 g (ohne Anschlusskabel)					

Anm. 1) Volumenstrom auf Standardbedingungen (ANR) 20° C, 101.3 kPa und 65% rel. LF umgerechnet.
Anm. 2) Analogausgang gibt 3 V aus, wenn Durchfluss Null ist. Bei Durchflussrichtung von EIN nach AUS, erhöht sich der Wert auf 5 V, bei AUS nach EIN sinkt er auf 1 V.
Anm. 3) Die Einheit % vom Messbereich bezieht sich auf den gesamten analogen Bereich von 4 V (1-5 V).
Anm. 4) 0 kPa meint eine Be- bzw. Entlüftung gegen Atmosphäre.
Anm. 5) Druckbereich der die Produktspezifikationen erfüllt.
Anm. 6) Anwendbarer Druckbereich.

Beispiele für interne Schaltkreise und Verdrahtung

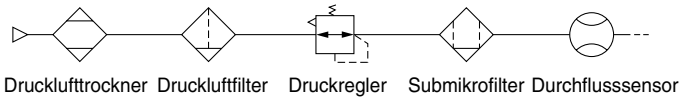


Technische Daten der Anschlusskabel

Nenntemperatur		80° C
Nennspannung		1000 V
Anzahl der Kabel		3
Leiter	**Material**	Draht aus Kupferlegierung
	Konstruktion	7/11/0.05 mm
	Außendurchmesser	0.58 mm
Isolator	**Material**	querverbundenes Vinylchlorid (XL-PVC)
	Außendurchmesser	0.88 mm
	Standard-Dicke	0.15 mm
	Farben	braun, blau, schwarz
Kabel-mantel	**Material**	öl- und hitzebeständiges Vinyl
	Standard-Dicke	0.35 mm
	Farbe	hellgrau (entspricht Munsell N7)
endgültiger Außendurchmesser		$2.6^{+0.1}_{-0.15}$

Empfohlene Pneumatikschaltkreise

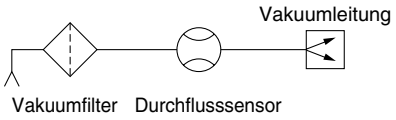
Druckluftleitung



Drucklufttrockner Druckluftfilter Druckregler Submikrofilter Durchflusssensor

IDF IDU **AF** **AR IR** **AMD AFD** **PFMV**

Vakuumleitung



Vakuumfilter Durchflusssensor

ZF **PFMV**

Empfohlene Anschlüsse

Steckverbindung/Serie KQ2

Typ	Schlauch-Außen-Ø(mm)	Anschluss-größe	Modell
gerade Steckverschraubung mit Außengewinde	4	M5 x 0.8	KQ2H04-M5
gerade Steckverbindung mit Außengewinde und Innensechskant			KQ2S04-M5
Einschraubwinkel			KQ2L04-M5

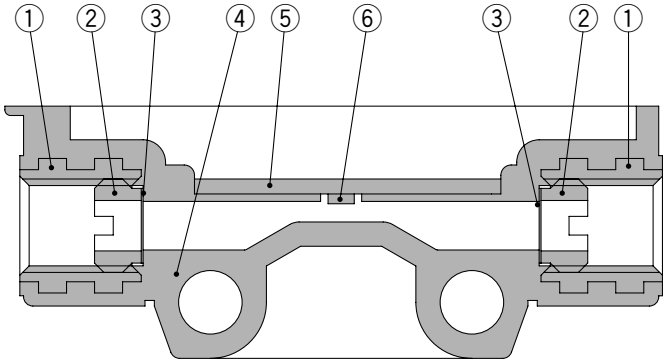
Miniatur-Steckverbindung/Serie KJ

Typ	Schlauch-Außen-Ø(mm)	Anschluss-größe	Modell
gerade Steckverschraubung mit Außengewinde	4	M5 x 0.8	KJH04-M5
gerade Steckverbindung mit Außengewinde und Innensechskant			KJS04-M5
Einschraubwinkel			KJL04-M5

Miniatur-Fitting/Serie M

Typ	Schlauch-Außen-Ø(mm)	Anschluss-größe	Modell
Schlauchtülle für Nylonschlauch	4	M5 x 0.8	M-5AN-4
	6		M-5AN-6

Innerer Aufbau



Stückliste

Nr.	Beschreibung	Material
1	**Leitungsanschluss**	C3604 (chemisch vernickelt)
2	**Feststellschraube für Sieb**	
3	**Sieb**	Edelstahl 316
4	**Gehäuse**	PPS
5	**Leiterplatte**	GE4F
6	**Sensorchip**	Si, Au

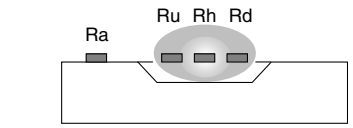
Erfassungsprinzip

Dieser MEMS-Sensorchip verfügt über einen Sensor zur Eingangstemperaturmessung (Ru) und einen Sensor zur Ausgangstemperaturmessung (Rd). Diese sind symmetrisch um das Zentrum einer platinbeschichteten Thermistorfolie (Rh) angeordnet welche auf einer Membran befestigt ist. Der MEMS-Sensorchip verfügt außerdem über einen Umgebungstemperatursensor (Ra) zur Messung der Gastemperatur.

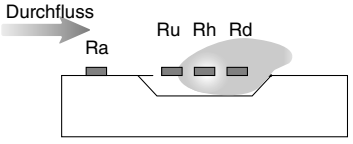
Das Prinzip wird in der Grafik rechts dargestellt. (a) Wenn sich das Gas im statischen Zustand befindet, verteilt sich die Hitze gleichmäßig um Rh. Ru und Rd haben denselben Widerstand. (b) Wenn Gas nun von links einströmt, wird die gleichmäßige Temperaturverteilung des erhitzten Gases aufgehoben, der Widerstand von Rd wird größer als der von Ru.

Die Differenz zwischen den Widerständen von Ru und Rd ist proportional zur Strömungsgeschwindigkeit des Gases. Mit Widerstandsmessungen und -analysen können somit die Strömungsrichtung und Strömungsgeschwindigkeit des Gases dargestellt werden.

Ra wird zum Ausgleich der Gas- und/oder Umgebungstemperatur verwendet.



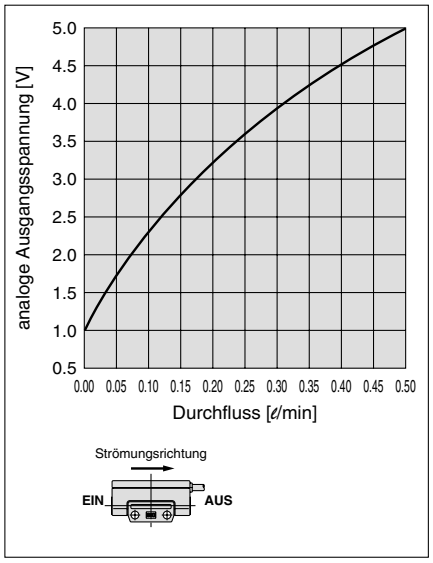
(a) Das Gas ist statisch.



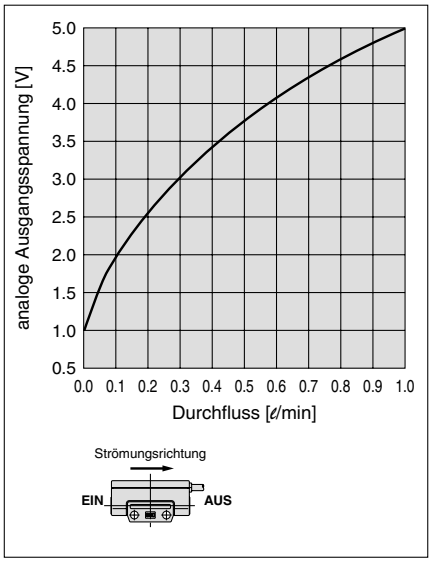
(b) Das Gas strömt von links.

Analogausgang (nicht-linearer Ausgang)

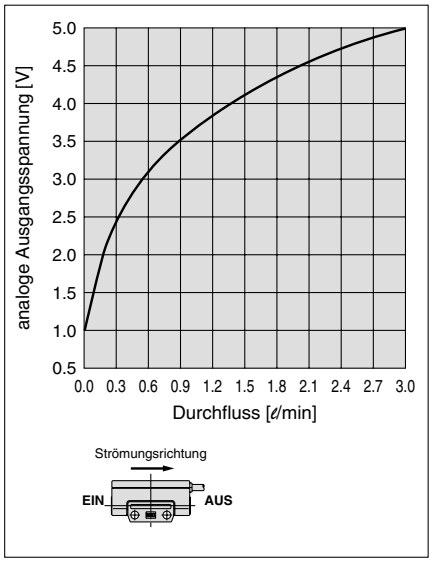
PFMV505-1



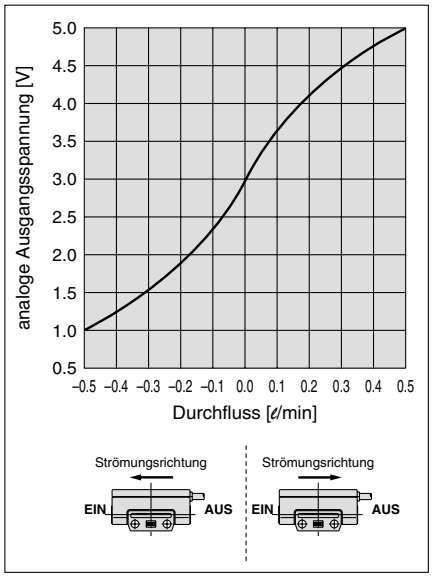
PFMV510-1



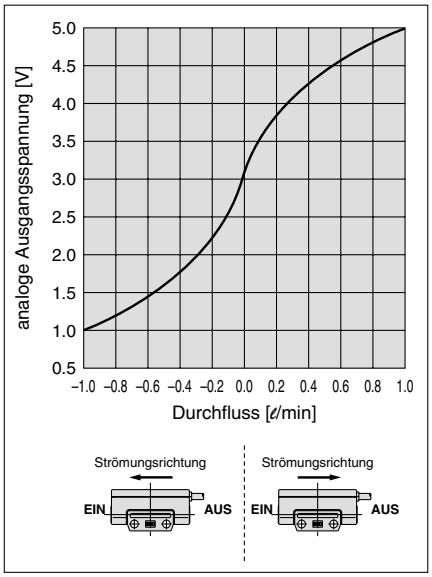
PFMV530-1



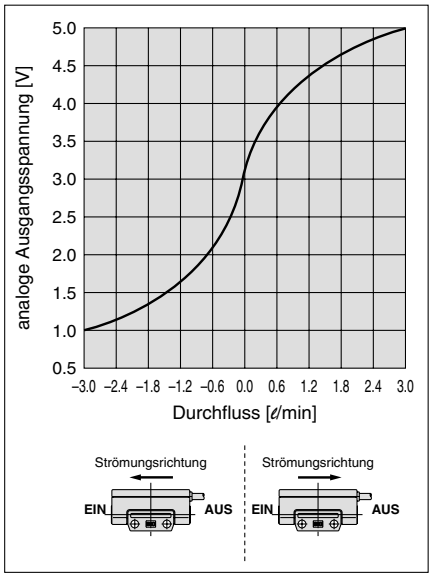
PFMV505F-1



PFMV510F-1

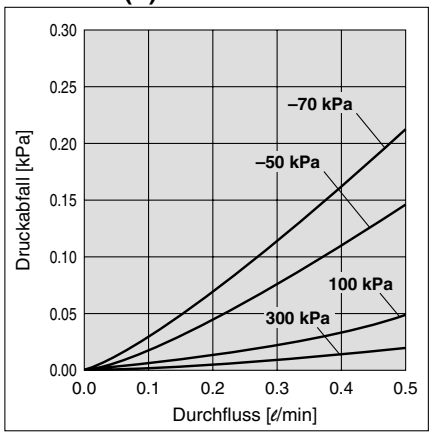


PFMV530F-1

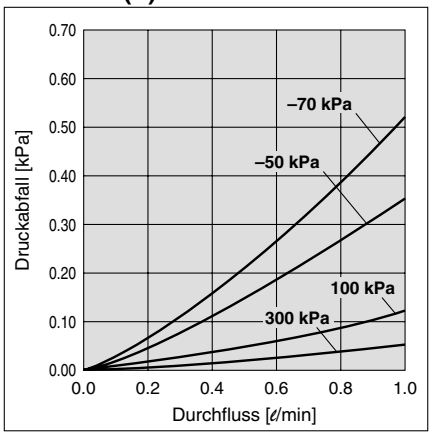


Druckabfall

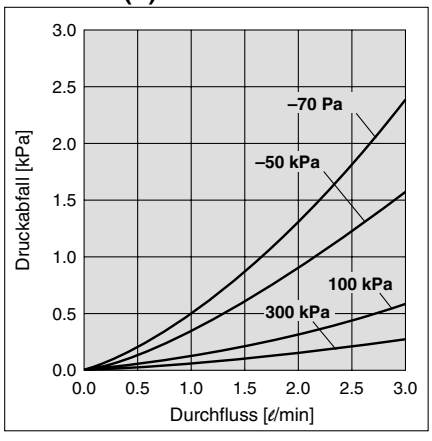
PFMV505(F)-1



PFMV510(F)-1

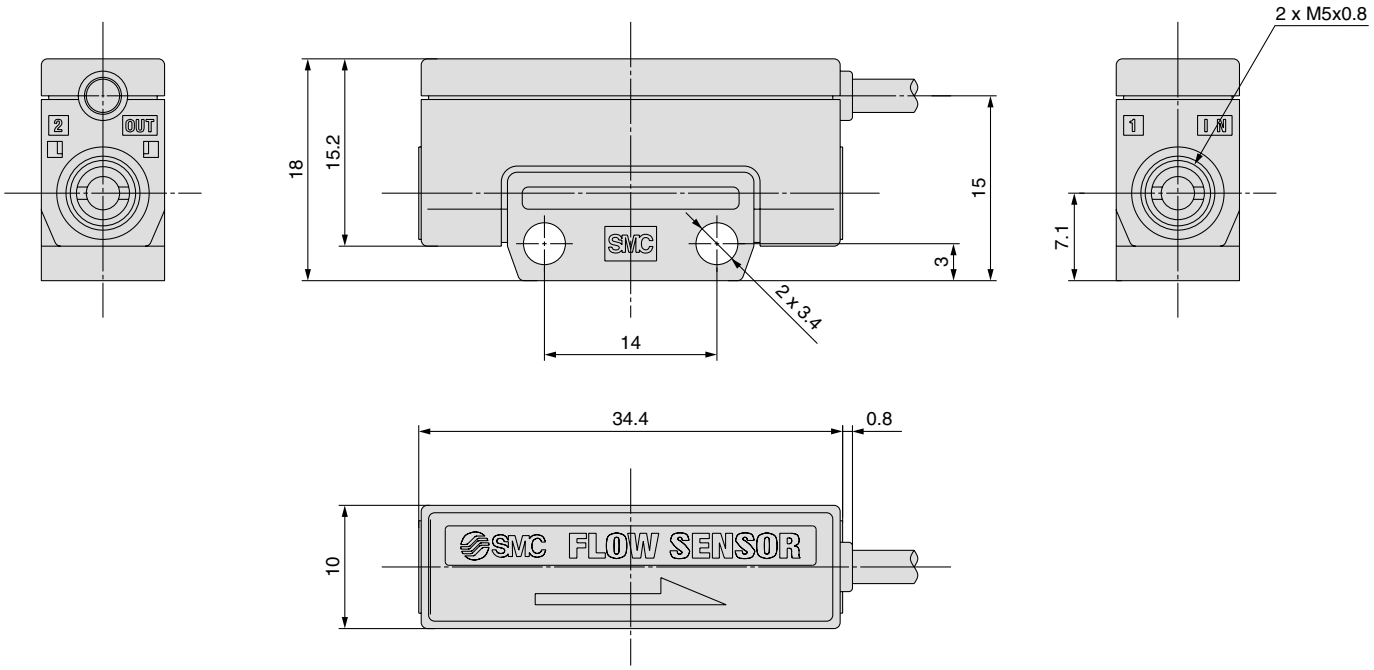


PFMV530(F)-1

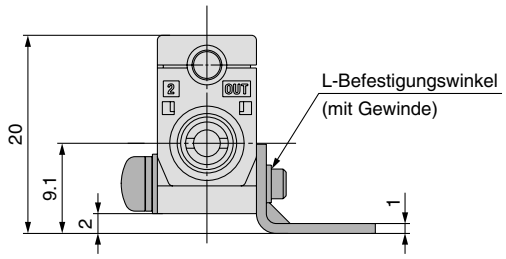


Abmessungen

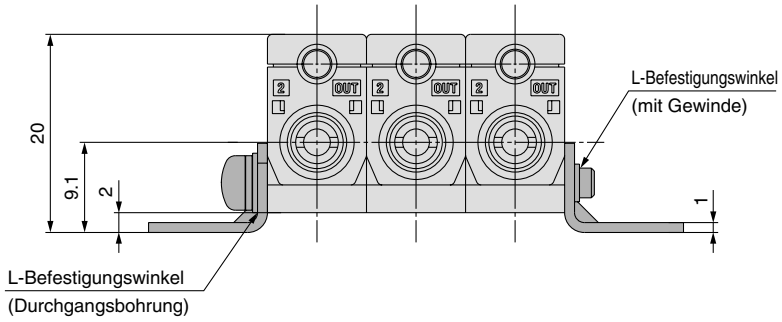
PFMV5□□-1
PFMV5□□F-1

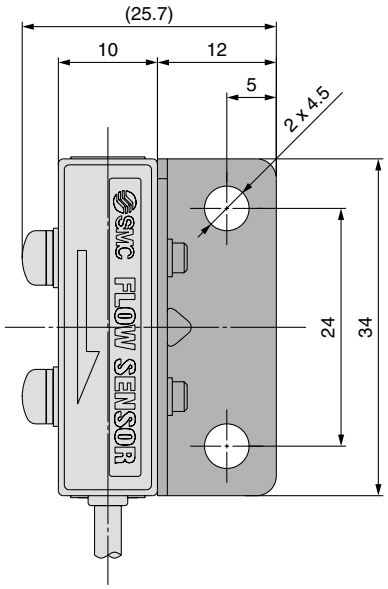


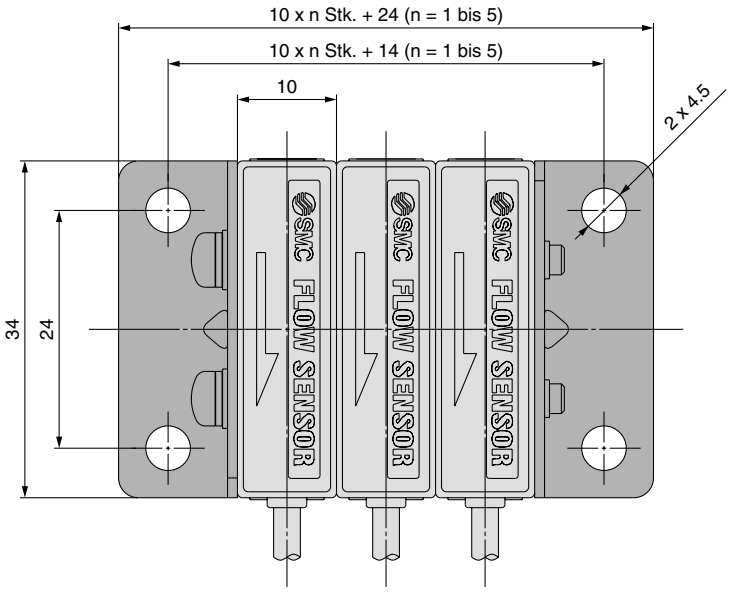
Befestigungselement auf einer Seite



Befestigungselement auf beiden Seiten







Die obigen Abmessungen gelten für den PFMV5□□-1. PFMV5□□F-1 hat die gleichen Abmessungen.

Spannungsmonitor für PFMV5
Serie PFMV3

Bestellschlüssel

PFMV3 0 0 – M L □ □ – □ □

Ausgang

0	2 NPN-Ausgänge +1 bis 5 V Ausgang
1	2 NPN-Ausgänge + 4 bis 20 mA Ausgang
2	2 NPN-Ausgänge + Autoreferenzeingang
3	2 PNPAusgänge +1 bis 5 V Ausgang
4	2 PNPAusgänge + 4 bis 20 mA Ausgang
5	2 PNPAusgänge + Autoreferenzeingang

Anm.) Auto-Referenz und Auto-Referenz Null sind wählbar.

Betriebsanleitung

—	mit Betriebsanleitung (Faltblatt: Japanisch und Englisch)
N	ohne

Kalibrierungszertifikat

—	ohne
A	mit Kalibrierungszertifikat

Anm. 1) Das Zertifikat ist in Englisch und Japanisch ausgestellt. Wenn Sie andere Sprachen benötigen, wenden Sie sich bitte an SMC.
Anm. 2) Nur der Spannungsmonitor ist kalibriert. Die Durchflussanzeige wird nicht kalibriert.

Ausführung

3	separate Anzeigeeinheit

Eingangsdaten

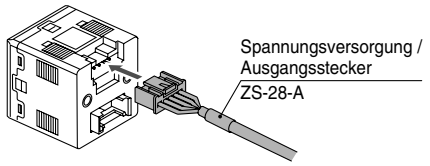
Symbol	Inhalt	verwendbare separate Sensoreinheit
0	Spannungseingang	PFMV5□(F)-1-□□

Anzeigeneinheit

—	mit Fkt. zum Umschalten d. Anzeigeeinheit Anm. 1)
M	feste SI-Einheit Anm. 2)

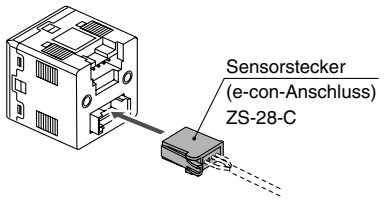
Anm. 1) Gemäß den neuen japanischen Messvorschriften dürfen Geräte mit Funktion zum Umschalten der Anzeigeeinheit nicht in Japan verwendet werden.
Anm. 2) feste Einheit Spannung: V momentaner Durchfluss: ℓ/min

Option 1

—	ohne
L	Spannungsversorgung / Ausgangsstecker 

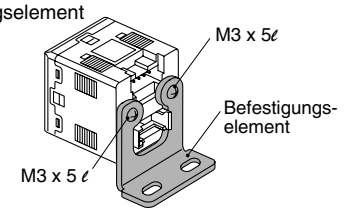
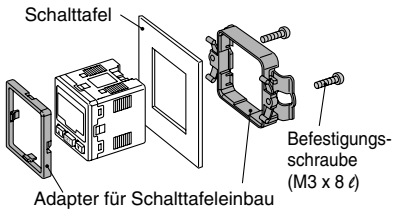
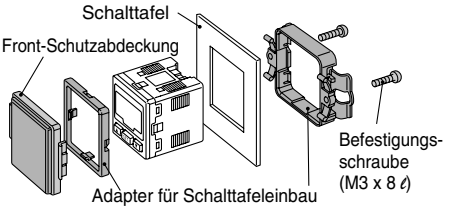
Anm.) Kabel wird mitgeliefert, ist jedoch nicht angeschlossen.

Option 3

—	ohne
G	mit Sensorstecker 

Anm.) Stecker wird mitgeliefert, ist jedoch nicht angeschlossen.

Option 2

—	ohne
E	Befestigungselement 
B	Adapter für Schalttafeleinbau 
D	Adapter für Schalttafeleinbau + Front-Schutzabdeckung 

Anm.) Optionen werden mitgeliefert, sind jedoch nicht angeschlossen.

Die Serie PFMV3 ist ein Monitor zur Anzeige der Ausgangsspannung der Serie PFMV5.

∗ Wahl zwischen Anzeige der Spannung und des momentanen Durchflusses möglich.

Option/Bestell-Nr.

Beschreibung	Bestell-Nr.	Anm.
Spannungsversorgung /Ausgangsstecker (2 m)	ZS-28-A	
Befestigungselement	ZS-28-B	mit M3 x 5ℓ (2 Stk.)
Sensorstecker	ZS-28-C	1 Stk.
Adapter für Schalttafeleinbau	ZS-27-C	mit M3 x 8ℓ (2 Stk.)
Adapter für Schalttafeleinbau +Front-Schutzabdeckung	ZS-27-D	mit M3 x 8ℓ (2 Stk.)

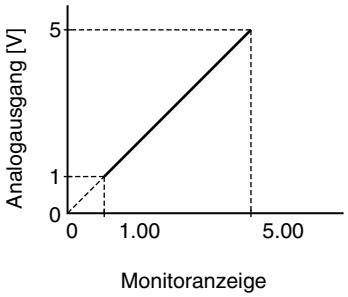
Technische Daten

Modell		Serie PFMV3□□					
verwendbarer Sensor		PFMV505	PFMV510	PFMV530	PFMV505F	PFMV510F	PFMV530F
Durchfluss	**Nennbereich**	0 bis 0.5 ℓ/min	0 bis 1 ℓ/min	0 bis 3 ℓ/min	–0.5 bis 0.5 ℓ/min	–1 bis 1 ℓ/min	–3 bis 3 ℓ/min
	Anzeigebereich	–0.025 bis 0.525 ℓ/min	–0.05 bis 1.05 ℓ/min	–0.15 bis 3.15 ℓ/min	–0.525 bis 0.525 ℓ/min	–1.05 bis 1.05 ℓ/min	–3.15 bis 3.15 ℓ/min
	Einstellbereich	–0.025 bis 0.525 ℓ/min	–0.05 bis 1.05 ℓ/min.	–0.15 bis 3.15 ℓ/min	–0.525 bis 0.525 ℓ/min	–1.05 bis 1.05 ℓ/min	–3.15 bis 3.15 ℓ/min
	kleinste Einstelleinheit	0.001 ℓ/min	0.01 ℓ/min		0.001 ℓ/min	0.01 ℓ/min	
Spannung	**Nennbereich**	1.00 bis 5.00 V					
	Anzeigebereich	0.70 bis 5.10 V: Spannungen unter 0.7 V werden als "LLL" und Spannungen über 5.10 V als "HHH" angezeigt.					
	Einstellbereich	0.70 bis 5.10 V					
	kleinste Einstelleinheit	0.01 V					
Anzeigeeinheit Anm. 1)		Spannung: V momentaner Durchfluss: ℓ/min, CFH (ft^3/h)					
Versorgungsspannung		12 bis 24 VDC (Welligkeit max. ± 10%) (mit Verpolungsschutz)					
Leistungsaufnahme		max. 50 mA					
Hysterese Anm. 2)		Hysterese-Modus: variabel, Window-Comparator-Modus: variabel					
Schaltausgang		NPN bzw. PNP offener Kollektor: 2 Ausgänge max. Betriebsstrom: 80 mA, max. Betriebsspannung 30 VDC (an NPN-Ausgang), Restspannung max. 1 V (bei Betriebsstrom 80 mA), mit Kurzschlussschutz					
Ansprechzeit		Schaltausgang: 2 ms (10 ms, 50 ms, 0.5 s, 1 s wählbar) Anm. 3)					
Wiederholgenauigkeit Anm. 4)		max. ±0.1% vom Messbereich, Genauigkeit des Analogausgangs: max. ±0.3% vom Messbereich					
Analogausgang		Spannungsausgang: 1 bis 5 VDC, Ausgangsimpedanz: ca. 1 kΩ Stromausgang: 4 bis 20 mADC, max. Lastimpedanz: 600 Ω (bei 24 VDC) min. Lastimpedanz: 50 Ω, Genauigkeit: max. ± 1% vom Messbereich (Anzeigewert), Ansprechzeit: 0.1 s (Reaktion max. 90%)					
Anzeigegenauigkeit Anm. 4)		±0.5% vom Messbereich max. ±1 Stelle					
Anzeigemethode		3+1/2-stellig, 7-Segment-Anzeige 2-farbige Anzeige (rot/grün) Aktualisierung: 10 Mal/s					
Status-LEDs		OUT1: leuchtet, wenn Ausgang eingeschaltet wird (grün). OUT2: leuchtet wenn Ausgang eingeschaltet wird (rot).					
ext. Eingang (Autoreferenzeingang) Anm. 5)		spannungsloser Eingang (Reed-Schalter oder elektronischer Signalgeber), 0-Eingang min. 5 ms, max. 0.4 V					
Schutzklasse		IP40					
Betriebstemperaturbereich		Betrieb: 0 bis 50°C Lagerung: –10 bis 60°C (keine Kondensation, kein Gefrieren)					
Luftfeuchtigkeit		Betrieb, Lagerung: 35 bis 85% relative Luftfeuchtigkeit (keine Kondensation)					
Prüfspannung		1000 VAC über 1 Minute zwischen elektrisch geladenem Teil und spannungsführendem Element					
Isolationswiderstand		min. 50 MΩ (500 VDC) zwischen elektrisch geladenem Teil und spannungsführendem Element					
Vibrationsfestigkeit		10 bis 150 Hz mit 1.5 mm Amplitude bzw. 98 m/s^2 Beschleunigung, in X-, Y- und Z-Richtung je 2 Stunden, je nachdem welche kürzer ist (spannungsfreier Zustand)					
Stoßfestigkeit		100 m/s^2 in X-, Y-, Z-Richtung je dreimal (spannungsfreier Zustand)					
Temperatureigenschaften		max. ±0.5% vom Messbereich (basierend auf 25°C)					
Anschluss		Spannungsversorgung /Ausgangsanschluss: 5-poliger Stecker, Sensoranschluss: 4-poliger Stecker (Technische Daten der Kabel siehe Seite 12)					
Material		vorder- und rückseitige Abdeckungen: PBT					
Gewicht		30 g (ohne Kabel) 85 g (mit Kabel)					

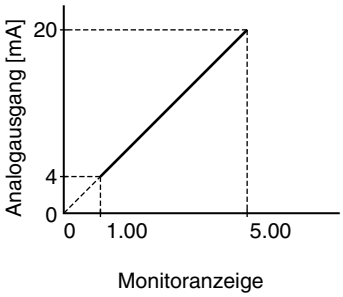
Anm. 1) Wenn mit Funktion zum Umschalten der Anzeigeeinheit versehen. (Die SI-Einheit (ℓ/min oder ℓ) ist bei Ausführungen ohne Funktion zum Umschalten der Anzeigeeinheit fest eingestellt.)
Anm. 2) Werkseitig auf Hysterese-Modus eingestellt. Kann durch Betätigung der Tasten auf Window-Comparator-Modus umgestellt werden.
Anm. 3) Ansprechzeit, wenn der Einstellwert bei einem Sprung von 0 auf 100% auf 90% gesetzt ist.
Anm. 4) Bei Wahl der Funktion zur Durchflussanzeige müssen die Wiederholgenauigkeit und die Anzeigegenauigkeit genau dem Diagramm auf Seite 9 entsprechen.
Anm. 5) Auto-Referenzfunktion wird vor Werksauslieferung auf AUS gestellt. Sie lässt sich über die Drucktasten aktivieren.

Analogausgang

1 bis 5 VDC

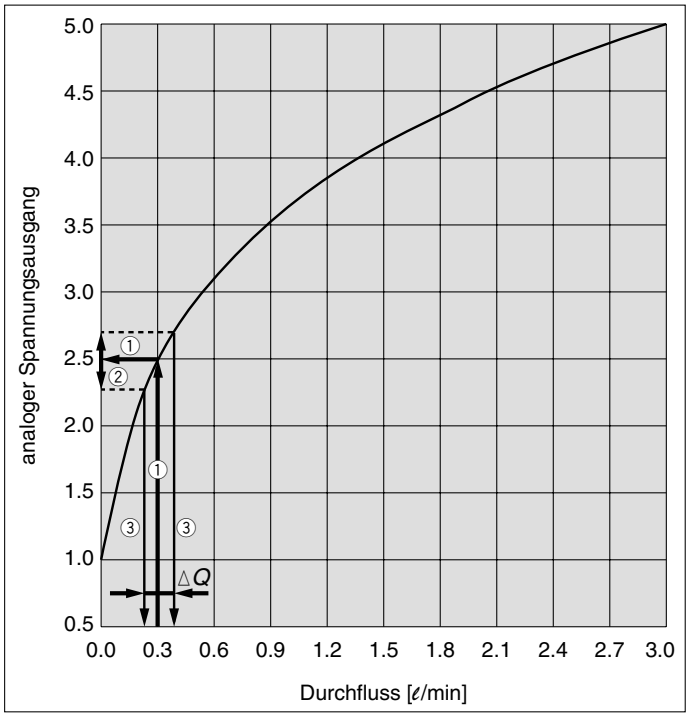


4 bis 20 mADC



Anzeigegenauigkeit und Wiederholgenauigkeit bei Kombination mit PFMV5

PFMV530-1



Berechnen Sie bei Wahl der Funktion zur Durchflussanzeige für die Serie PFMV3 die Wiederholgenauigkeit ausgehend von den Analogausgang-Kennlinien (Seite 5).

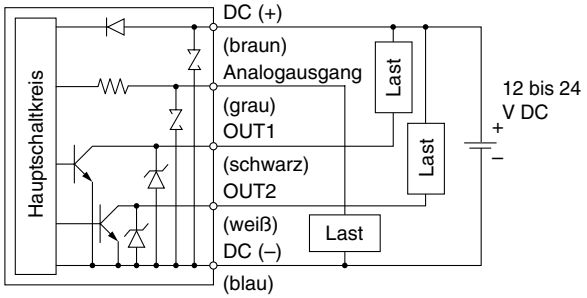
Beispiel: Für PFMV530-1 (0 bis 3.0 ℓ/min)

① Wenn der aktuelle Durchfluss 0.3 ℓ/min beträgt, gibt das Modell PFMV530-1 ca. 2.5 V Analogspannung aus (Pfeil ① im Diagramm links).
② Die Wiederholgenauigkeit der Serie PFMV5 beträgt ±2% vom Meßbereich (±80 mV) (Pfeil ② im Diagramm links).
③ Bei Umrechnung dieser Genauigkeit in Durchfluss ergeben sich ca. ±3% vom Meßbereich (±0.09 ℓ/min). Dieser Bereich wird zur Wiederholgenauigkeit wenn der Durchfluss angezeigt wird (Pfeil ③ und der Bereich △Q im Diagramm links).

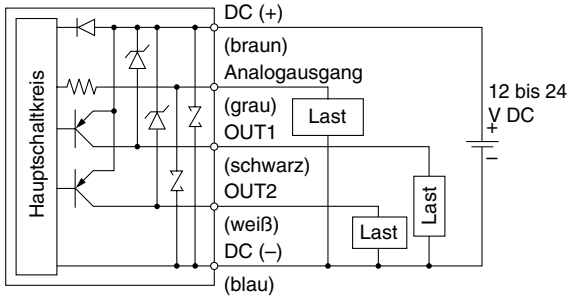
Die Durchfluss-Anzeigegenauigkeit kann auch ausgehend von der Genauigkeit der Serie PFMV5 berechnet werden (±5% vom Endwert).

Interne Schaltkreise

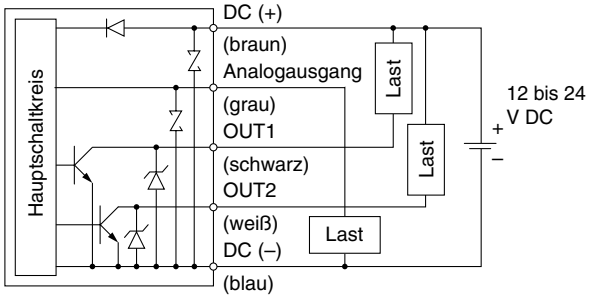
PFMV300
NPN offener Kollektor: 2 Ausgänge
max. 30 V, 80 mA, Restspannung max. 1 V
Analogausgang: 1 bis 5 V
Ausgangsimpedanz: ca. 1 kΩ



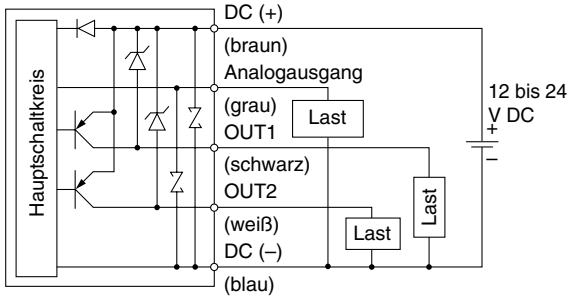
PFMV303
PNP offener Kollektor: 2 Ausgänge
max. 80 mA, Restspannung max. 1 V
Analogausgang: 1 bis 5 V
Ausgangsimpedanz: ca. 1 kΩ



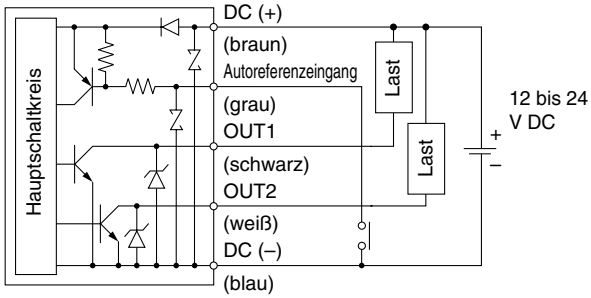
PFMV301
NPN offener Kollektor: 2 Ausgänge
max. 30 V, 80 mA, Restspannung max. 1 V
Analogausgang: 4 bis 20 mA
max. Lastimpedanz: 300 Ω (bei 12 V DC) 600 Ω (bei 24 V DC)
min. Lastimpedanz: 50 Ω



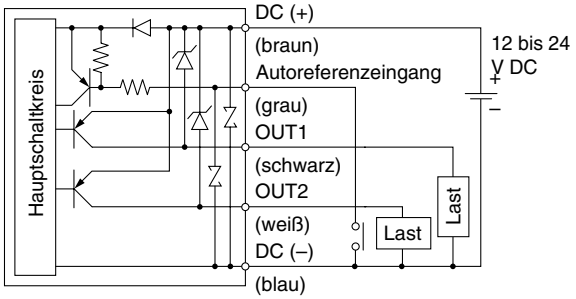
PFMV304
PNP offener Kollektor: 2 Ausgänge
max. 80 mA, Restspannung max. 1 V
Analogausgang: 4 bis 20 mA
max. Lastimpedanz: 300 Ω (bei 12 V DC) 600 Ω (bei 24 V DC)
min. Lastimpedanz: 50 Ω



PFMV302
NPN offener Kollektor mit Autoreferenzeingang: 2 Ausgänge
max. 30 V, 80 mA, Restspannung max. 1 V



PFMV305
PNP offener Kollektor mit Autoreferenzeingang: 2 Ausgänge
max. 80 mA, Restspannung max. 1 V



Bezeichnungen

LCD-Anzeige

Zeigt die gemessene Spannung, den Einstellwert sowie den Fehlercode an. Es stehen 4 Anzeigemethoden zur Auswahl, bei denen die Anzeige entweder rot oder grün leuchtet oder von grün auf rot wechselt.

Ausgangsanzeige (OUT1) (grün)

Leuchtet, wenn Ausgang (OUT1) aktiv ist.

△ Taste

Modusauswahl und Vergrößerung des EIN/AUS-Einstellwerts. Wechsel in den Spitzenwert-Anzeigemodus.

Ausgangsanzeige (OUT2) (rot)

Leuchtet, wenn Ausgang (OUT2) aktiv ist.

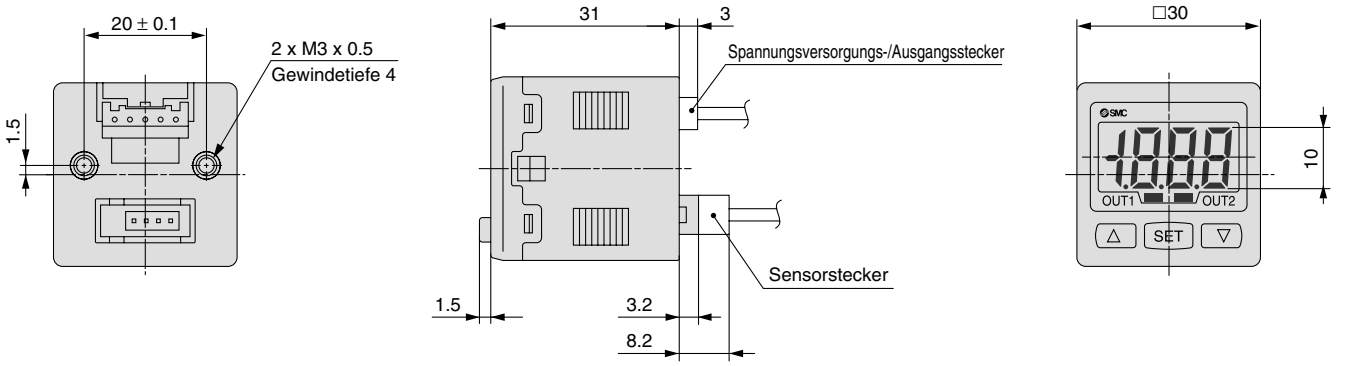
SET-Taste

Aktivierung des neuen Modus bzw. Einstellwerts.

▽ Taste

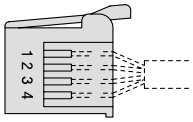
Modusauswahl und Verringerung des EIN/AUS-Einstellwerts. Wechsel in den Tiefstwert-Anzeigemodus.

Abmessungen



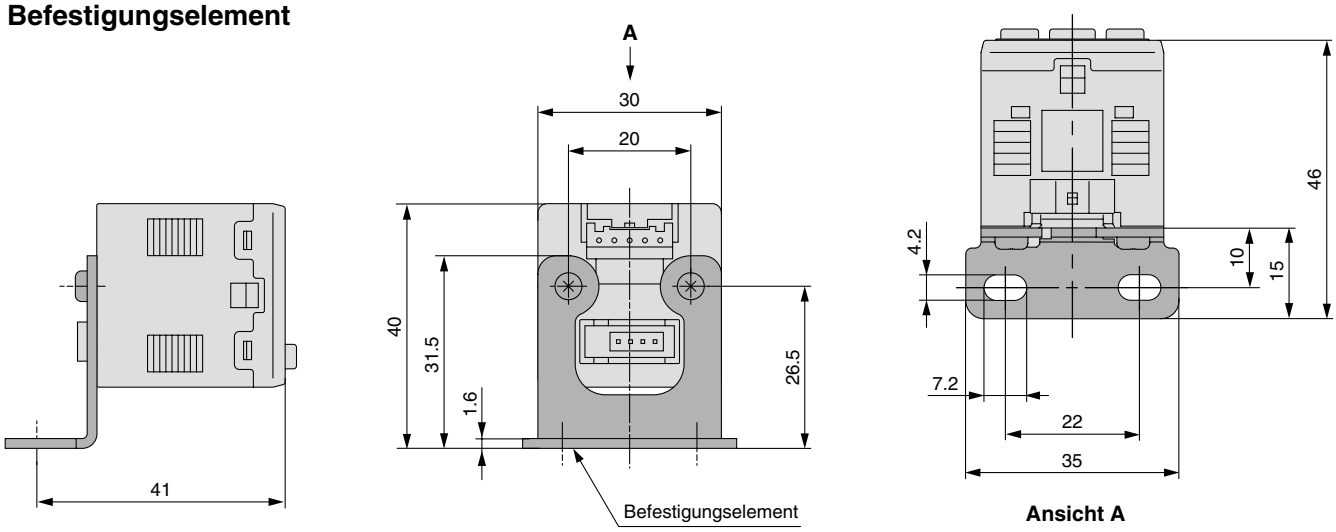
Sensorstecker (ZS-28-C)

PIN-Nr.	Anschlussbezeichnung
1	DC (+)
2	N.C.
3	DC (–)
4	IN



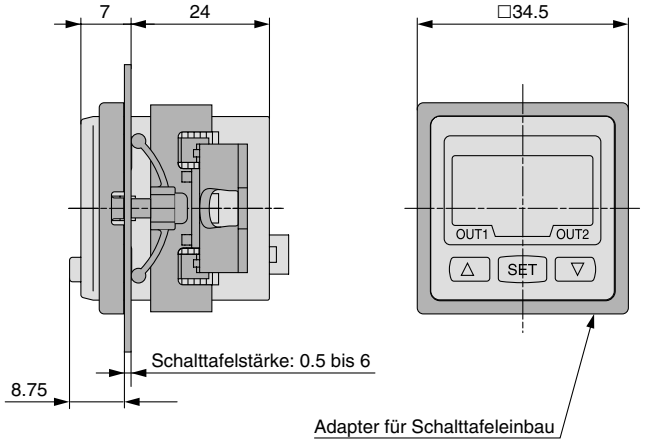
Anm.) 1 bis 5 V (Sensorausgang)

Mit Befestigungselement

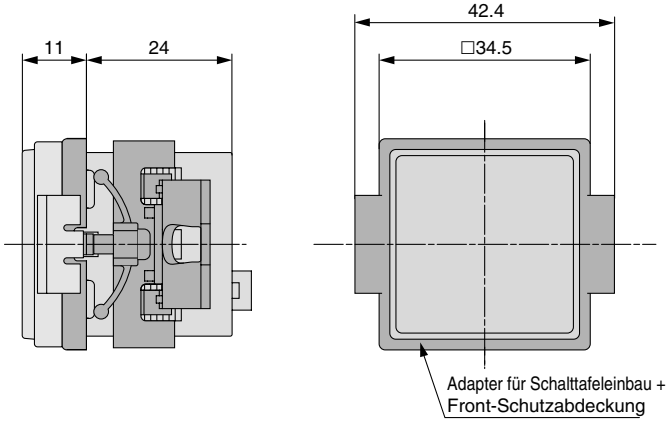


Ansicht A

Mit Adapter für Schalttafeleinbau



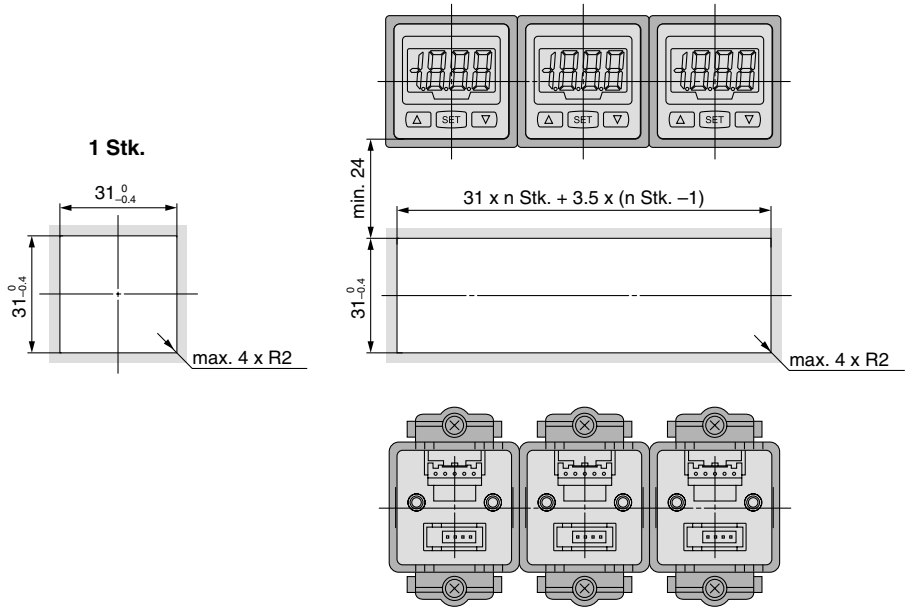
Mit Adapter für Schalttafeleinbau + Front-Schutzabdeckung



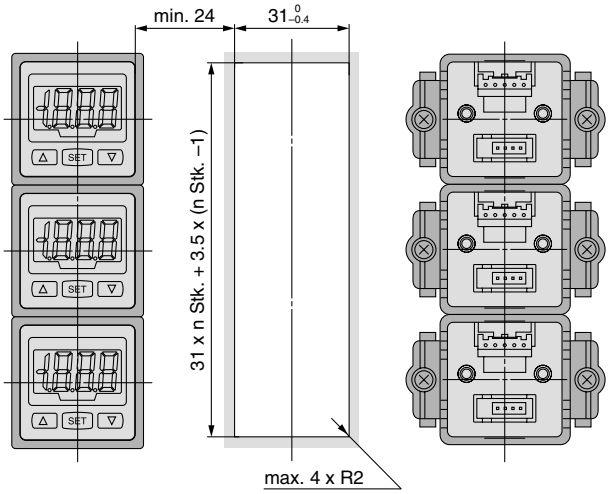
Abmessungen

Abmessungen für Schalttafeleinbau

Sichere Montage von n (2 oder mehr) Sensoren (horizontal)

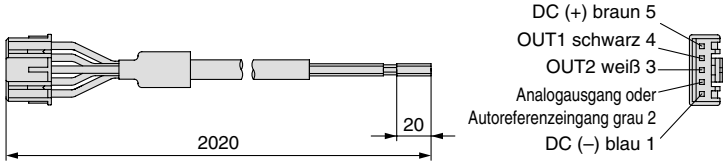


Sichere Montage von n (2 oder mehr) Sensoren (vertikal)



Anm.) Wenn ein Radius (R) vorgesehen wird, ist er auf max. R2 zu bschränken

Spannungsversorgungs-/Ausgangsstecker (ZS-28-A)



Kabeldaten

Nenntemperatur		105° C
Nennspannung		300 V
Anzahl der Kabel		5
Leiter	**Nennquerschnitt**	0.2 mm^2
	Material	Kabel aus Weichkupfer
	Konstruktion	40 Stk. / 0.08 mm
	Außen-Ø	0.58 mm
Isolator	**Material**	Kunststoff aus querverbundenem Vinylchlorid
	Außen-Ø	ca. 1.12 mm
	Standarddicke	0.27 mm
	Farben	braun, schwarz, weiß, grau, blau
Kabel-mantel	**Material**	Kunststoff aus ölbeständigem Vinylchlorid
	Standarddicke	0.5 mm
	Farbe	hellgrau (Munsell N7)
endgültiger Außen-Ø		ø4.1

Serie PFMV3
Angaben zur Funktionsweise

■ Ausgangsbetrieb
Folgende Ausgangsarten stehen zur Verfügung:
Ausgabe entsprechend der Eingangsspannung (Hysterese-Modus und Window-Comparator-Modus)
Bei Lieferung ab Werk sind der Hysterese-Modus und der invertierte Anzeigemodus voreingestellt.

■ Angezeigte Werte
Der Monitor erfasst die Ausgangsspannung des angeschlossenen Sensors und zeigt sie in [V] an. Das Anzeigeintervall beträgt 0.01 V.
Eine Spannung unter 0.70 V wird jedoch als „LLL“ und ein Wert über 5.1 V als „HHH“ ausgegeben.
Da die Spannung auf dem Monitor angezeigt wird, ist sie vom Erfassungsbereich des Sensors unabhängig.

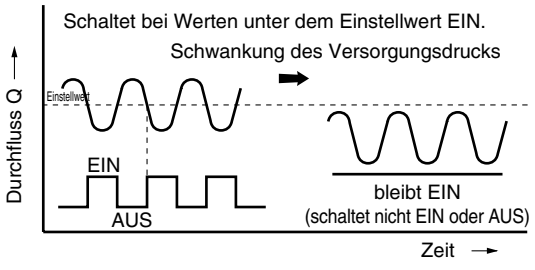
■ Anzeigefarbe
Die Anzeigefarbe kann für jede Ausgabeart eingestellt werden. Diese Auswahl ermöglicht die visuelle Erkennung von Wertschwankungen. (Die Anzeigefarbe hängt von der Einstellung von OUT1 ab.)

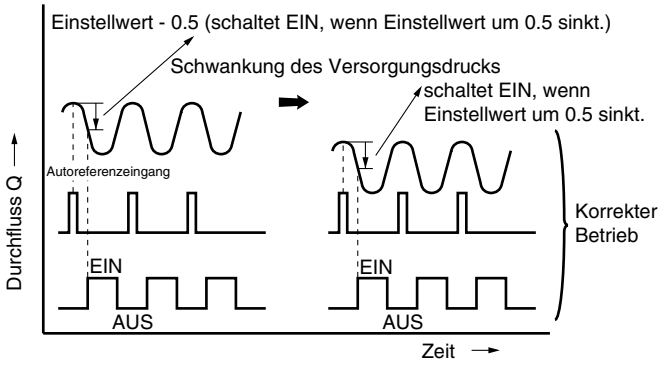
grün für EIN, rot für AUS
rot für EIN, grün für AUS
immer rot
immer grün

■ Einstellung der Ansprechzeit
Der Durchfluss kann während des Umschaltens eines Ventils von EIN (offen) auf AUS (geschlossen) oder umgekehrt kurzzeitig schwanken. Das System kann so eingestellt werden, dass diese zwischenzeitliche Schwankung nicht erfasst wird.

2 ms
10 ms
50 ms
0.5 s
1 s

■ Externe Eingangsfunktion
• Auto-Referenz
Bei schwankendem Versorgungsdruck der Druckluftzufuhr ist auch die Durchflussrate von Vakuumerzeugern instabil, so dass der Sensor die Ansaugleistung nicht korrekt überprüfen kann. Die Autoreferenzfunktion korrigiert diese Schwankungen.
Diese Funktion gibt einen der relativen Änderung der Durchflussrate entsprechenden Wert aus, sobald ein Auto-Referenz-Signal eingeht.
Einstellwert = 0.50: Sensor wird ein- und ausgeschaltet, wenn Einstellwert um 0.5 V über den Referenzwert steigt.
Einstellwert = –0.50: Sensor wird ein- und ausgeschaltet, wenn Einstellwert um 0.5 V unter den Referenzwert sinkt.
Der Referenzwert zeigt die Spannung (= Durchflussrate) bei anliegendem Auto-Referenz-Signal an.





• Auto-Referenz Null
Diese Funktion zeigt den momentanen Durchfluss als Null an wenn das Auto-Referenz-Signal eingeht.

■ Automatische Voreinstellung
Mit Hilfe dieser Funktion lässt sich der Einstellwert automatisch berechnen. Wenn bei angeschlossenem Sensor ein vorher festgelegter Vorgang ausgeführt wird, wird der Einstellwert automatisch berechnet und die Durchflussrate entsprechend angepasst (Feineinstellung möglich).

■ Einstellung des Energiesparmodus
Aktiviert den Energiesparmodus.
Mit dieser Funktion schaltet sich der Energiesparmodus automatisch ein, wenn innerhalb von 30 s keine Taste gedrückt wird.
Bei Lieferung ab Werk ist das Produkt auf Normalmodus eingestellt (Energiesparmodus ausgeschaltet).
(Wenn der Energiesparmodus aktiviert wird, blinkt der Dezimalpunkt.)

■ Eingeben eines Geheimcodes
Der Benutzer kann festlegen, ob ein Geheimcode einzugeben ist, um die Tastensperre zu lösen.
In der Werkseinstellung ist die Eingabe eines Geheimcodes nicht erforderlich.

■ Spitzen- und Tiefstwertanzeige
Die maximale (minimale) Spannung wird erfasst und aktualisiert, sobald die Spannungsversorgung eingeschaltet wird. Im Modus der Spitzenwertanzeige (Tiefstwertanzeige) wird die max. (min.) Spannung angezeigt.

■ Tastensperrfunktion
Verhindert Bedienerfehler wie die versehentliche Änderung von Einstellwerten.

■ Fehleranzeigefunktion
Wenn ein Fehler oder eine Unregelmäßigkeit auftritt, werden Ursprung und Ursache angezeigt.

Beschreibung	Inhalt	Maßnahme
Eingangs-spannungsfehler	Die Eingangsspannung liegt außerhalb des Anzeigebereichs.	Überprüfen Sie die Eingangsspannung.
Systemfehler	Interner Schaltkreis war eventuell schon vor der Werkseinstellung	Halten Sie den Betrieb sofort an und wenden Sie sich an SMC.
	Systemfehler Daten können verloren gehen oder der interne Schaltkreis kann beschädigt werden.	Setzen Sie das Gerät zurück und wiederholen Sie sämtliche Einstellungen.

Falls Fehler oder Schwankungen nicht durch die oben angegebenen Maßnahmen behoben werden können, wenden Sie sich zwecks weiterer Untersuchungen bitte an SMC.

■ Funktion zur Korrektur des Referenzwerts
Wenn der angezeigte Wert aufgrund von Abweichungen an den Analogausgängen der angeschlossenen Sensoren PFMV505, 510 und 530 nicht 1.00 beträgt, wird der Referenzwert automatisch auf 1.00 gestellt.
Wenn die Sensoren PFMV505F, 510F und 530F angeschlossen sind, wird der Referenzwert auf 3.00 gestellt.
Drücken Sie mindestens 1 Sekunde lang gleichzeitig auf die Tasten [△] und [▽], wenn die Durchflussrate Null beträgt (die Anzeige blinkt nach einer erfolgreichen Korrektur).
Der effektive Bereich der Korrekturfunktion ist 1.00 ± 0.2 V oder 3.00 ± 0.2 V. Wenn dieser Bereich überschritten wird, zeigt der Monitor „Er4“ an und der Referenzwert wird nicht korrigiert. Bedienen Sie den Monitor bitte, wenn die Durchflussrate Null beträgt.
Achten Sie bei Verwendung eines PFM505 und einem aktiven Durchfluss bitte auf Folgendes: Wenn die Korrekturfunktion bei etwa 3.00 V aktiviert wird, ändert sich der Referenzwert und die Funktion lässt sich nicht korrekt ausführen. Bei fehlerhaftem Betrieb des Monitors sollten Sie den Durchfluss wieder auf Null stellen und den Monitor erneut einschalten.

■ Anzeigemodus
Wahl zwischen Anzeige der Spannung oder des momentanen Durchflusses möglich.
Der angezeigte Durchfluss gilt bei Standardbedingung (ANR), bei 20°C, 1atm und 65% relativer Luftfeuchtigkeit

Serie PFMV3
Produktspezifische Sicherheitshinweise 1

Vor der Inbetriebnahme durchlesen.
Siehe Umschlagseite für "Sicherheitshinweise" und "Sicherheitshinweise zum Umgang mit SMC-Produkten" (M-E03-3) für Allgemeine Sicherheitshinweise.

■ Durchflusssensor

Konstruktion und Auswahl

⚠ Warnung

1. Betreiben Sie den Sensor nur innerhalb des angegebenen Spannungsbereichs.

Wird der Sensor mit einer Spannung betrieben, die außerhalb des angegebenen Bereichs liegt, können Fehlfunktionen und Beschädigungen auftreten, außerdem besteht Stromschlag- und Brandgefahr.

2. Achten Sie auf die verwendbaren Medien.

Die Sensoren sind nicht explosionssicher gebaut. Um mögliche Brandgefahren zu vermeiden, verwenden Sie den Schalter deshalb nicht mit brennbaren Flüssigkeiten oder Gasen.

3. Verwenden Sie den Sensor nicht außerhalb des angegebenen Durchfluss-Messbereichs und Betriebsdruckbereichs.

Andernfalls kann der Sensor beschädigt werden.

4. Verwenden Sie keine entzündlichen und/oder durchlässigen Medien.

Diese können Feuer, Explosionen oder Korrosion verursachen.
* Beachten Sie bei der Verwendung von Chemikalien das Datenblatt zur Materialsicherheit.

5. Verwenden Sie den Sensor innerhalb der angegebenen Medien- und Umgebungstemperaturbereiche.

Wenn die Medien- oder Umgebungstemperatur den vorgegebenen Bereich überschreitet, kann der Sensor beschädigt werden.
Achten Sie auch beim Einsatz innerhalb des vorgegebenen Bereichs darauf, den Sensor nicht an Orten zu verwenden, an dem es in der Leitung zur Kondensatbildung kommt.

6. Um Schäden durch Ausfälle und/oder Fehlfunktionen zu vermeiden, ist ein Sicherheitssystem (z.B. ausfallsicheres System) vorzusehen, damit ein Mehrstufen-Betrieb der Anlage aufrechterhalten werden kann.

7. Wenn das Produkt in einem Verriegelungsschaltkreis verwendet werden soll, sind folgende Punkte zu beachten.

- Eine Doppelverriegelung ist durch ein weiteres System (mechanische Schutzfunktion usw.) realisierbar.
- Führen Sie regelmäßig Betriebsprüfungen durch und stellen Sie sicher, dass keine Verletzungsrisiken bestehen.

⚠ Achtung

1. Lassen Sie ausreichend Freiraum für Wartungsarbeiten.

Lassen Sie Freiraum für Wartungsarbeiten.

2. Die Gleichspannungsversorgung muss UL-geprüft sein.

(1) Spannungsgeregelter Stromschaltkreis gemäß UL508.
Dieser Schaltkreis verwendet die Sekundärspule eines isolierten Wandlers als Spannungsversorgung und muss folgende Bedingungen erfüllen:
- maximale Spannung (ohne Last):
  max. 30 V_{eff} (Spitzenbelastung 42.4 V)
- max. Strom:
  (1) max. 8 A (auch bei Kurzschluss)
  (2) begrenzt durch Kurzschlussschutz (Sicherung) mit folgenden Werten:

Leerlaufspannung (V-Spitze)	max. Stromstärke
0 bis 20 [V]	5.0
über 20 bis 30 [V]	$\frac{100}{\text{Spitzenspannung}}$

(2) Ein Stromkreis mit max. 30 V_{eff} (42.4 V Spitze), angetrieben von einer UL1310- oder UL1585-kompatiblen Spannungsversorgung der Klasse 2.

⚠ Achtung

3. Sensor für Erfassung der Ansaugleistung.

Wenn der Sensor zur Ermittlung der Ansaugleistung verwendet wird, muss der Durchflussbereich je nach dem genutzten Vakuumdruck und dem Durchmesser der Saugdüse ausgewählt werden.
Siehe Seite 1: „Düsendurchmesser und Durchfluss-Kenndaten“.

4. Beachten Sie die Ansprechzeit.

Wenn der Sensor zur Ermittlung der Ansaugleistung verwendet wird, könnte sich die Ansprechzeit aufgrund des Leitungsvolumens zwischen Saugdüse und Sensor verlängern. Treffen Sie deshalb geeignete Maßnahmen, um das Leitungsvolumen so gering wie möglich zu halten.

5. Der Analogausgang kann nach Einschalten der Spannungsversorgung 5 Minuten lang um 2 bis 3% schwanken.

Montage

⚠ Achtung

1. Überwachen Sie die Fließrichtung des Mediums.

Bauen Sie die Leitungen so ein, dass das Medium in die durch den Pfeil auf dem Gehäuse gekennzeichnete Richtung fließt.

2. Entfernen Sie Schmutz und Staub aus dem Leitungsinneren, bevor Sie den Sensor anschließen.

3. Verwenden Sie die korrekten Anzugsmomente.

Der Sensor kann beschädigt werden, wenn er mit einem zu hohen Anzugsmoment festgezogen wird:
- Anzugsmoment für Befestigungsteil (Direktmontage, Befestigungselement): 0.32 ± 0.02 N·m
- Anzugsmoment für Anschlussteil: 1 bis 1.5 N m

4. Montieren Sie einen Sensor nie auf einer Fläche, die als Unterlage dient.

Der Sensor kann zerstört werden, wenn er, wie z.B. durch Darauftreten, einer übermäßigen Last ausgesetzt wird.

5. Vermeiden Sie, dass der Sensor herunterfällt oder angestoßen wird.

Lassen Sie den Sensor nicht fallen, stoßen Sie damit nicht an und vermeiden Sie eine übermäßige Krafteinwirkung. Auch bei intaktem Gehäuse kann der Sensor innen beschädigt sein und Funktionsstörungen aufweisen.

6. Halten Sie den Sensor nur am Gehäuse fest.

Die Zugfestigkeit des Kabels beträgt 49 N. Wird eine höhere Zugkraft angewendet, kann es zu Fehlfunktionen kommen. Halten Sie den Sensor immer am Gehäuse fest (lassen Sie ihn nicht am Kabel hängen).

7. Verwenden Sie das Gerät erst, wenn Sie sicherstellen können, dass es korrekt funktioniert.

Überprüfen Sie nach Montage-, Wartungs- oder Änderungsarbeiten die korrekte Montage des erneut an die Leitungen und die Spannungsversorgung angeschlossenen Gerätes mit Hilfe geeigneter Funktions- und Dichtheitskontrollen.

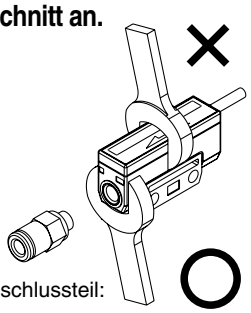
Serie PFMV3
Produktspezifische Sicherheitshinweise 2

Vor der Inbetriebnahme durchlesen.
Siehe Umschlagseite für "Sicherheitshinweise" und "Sicherheitshinweise zum Umgang mit SMC-Produkten" (M-E03-3) für Allgemeine Sicherheitshinweise.

Montage

⚠ Achtung

8. Setzen Sie beim Anschließen des Durchflusssensor an die Leitungen den Schraubenschlüssel nur am dafür vorgesehenen Abschnitt an.



Anzugsmoment für Anschlussteil:
1 bis 1.5 N m

9. Achten Sie auf die korrekten Abmessungen der Anschlüsse, wenn Sie mehrere Sensoren nebeneinander montieren.
Wenn die Anschlüsse größer als die Sensoren sind, behindern sie sich gegenseitig, so dass die Sensoren nicht korrekt angebracht werden können.

Verdrahtung

⚠ Warnung

1. Überprüfen Sie beim Anschließen die Farbe der Anschlussdrähte und die Klemmennummer.
Fehlerhafte elektrische Verbindungen können den Sensor beschädigen oder Fehlfunktionen verursachen. Überprüfen Sie beim Anschließen die Farbe der Anschlussdrähte und die Klemmennummer anhand des Betriebshandbuches.

2. Vermeiden Sie ein wiederholtes Biegen oder Dehnen der Drähte.
Wiederholte Biege- oder Dehnbelastungen der Drähte können zu Kabelbruch führen.

3. Überprüfen Sie die Isolierung der elektrischen Anschlüsse.
Stellen Sie sicher, dass die Isolierung der Anschlüsse nicht fehlerhaft ist (Kontakt mit anderen Schaltungen, Erdungsfehler, defekte Isolierungen zwischen Anschlüssen usw.). Zu großer Stromfluss in einen Sensor kann Schäden verursachen.

4. Nehmen Sie keine Verdrahtung vor, während das Produkt unter Strom steht.
Der Sensor und die angeschlossenen Anlagen könnten dadurch zerstört oder fehlbetrieben werden.

Betriebsumgebung

⚠ Warnung

1. Nicht in der Umgebung von explosiven Gasen einsetzen.
Der Sensor ist nicht explosionssicher gebaut. Er sollte daher nie in Umgebungen mit explosiven Gasen eingesetzt werden, da folgenschwere Explosionen verursacht werden können.

2. Bringen Sie den Sensor nicht an einer Stelle an, an der Vibrationen oder Stoßbelastungen auftreten.
Bei Bewegungen des Sensors und der Anschlussleitung kann der Ausgangswert des Sensors schwanken.

3. Bringen Sie den Sensor und die Anschlussleitung fest an.
Wenn der Sensor und die Anschlussleitung nicht ausreichend fest montiert sind, kann der Ausgangswert des Sensors schwanken.

4. Setzen Sie das Produkt nicht in Umgebungen ein, in denen Spannungsspitzen auftreten.
Wenn sich Geräte, die Spannungsspitzen erzeugen (z. B. elektromagnetische Heber, Hochfrequenz-Induktionsöfen, Motoren usw.) in der Nähe des Sensors befinden, können dessen Schaltkreise zerstört werden. Meiden Sie Erzeuger von Spannungsspitzen und achten Sie auf ordnungsgemäße Verkabelung.

5. Der Sensor ist nicht mit einem Überspannungsschutz gegen Blitzschlag ausgestattet.
Der Durchflusssensor entspricht den CE-Vorschriften, ist jedoch nicht mit einem Überspannungsschutz gegen Blitzschlag ausgestattet. Sehen Sie gegebenenfalls direkt an den Systemkomponenten Schutzmaßnahmen gegen Blitzschlagüberspannungen vor.

6. Verwenden Sie den Sensor nicht in Umgebungen, in denen mit Flüssigkeitsspritzern oder Sprühnebel zu rechnen ist.
Der Sensor ist ein offenes Bauelement und sollte deshalb nicht in Umgebungen verwendet werden, in denen er Flüssigkeitsspritzern oder Sprühnebel ausgesetzt ist.

7. Nicht in Umgebungen mit Temperaturschwankungen verwenden.
Wenn das Produkt in Umgebungen mit Wärmezyklen und anderen natürlichen Temperaturschwankungen eingesetzt wird, könnten die inneren Bauteile beeinträchtigt werden.

8. Nicht an Orten einsetzen, an denen das Produkt Strahlungswärme ausgesetzt ist.
Diese könnte Schäden oder Fehlfunktion verursachen.

Serie PFMV3
Produktspezifische Sicherheitshinweise 3

Vor der Inbetriebnahme durchlesen.
Siehe Umschlagseite für "Sicherheitshinweise" und "Sicherheitshinweise zum Umgang mit SMC-Produkten" (M-E03-3) für Allgemeine Sicherheitshinweise.

Wartung

⚠ Warnung

1. Überprüfen Sie regelmäßig den ordnungsgemäßen Betrieb des Sensors.
Unerwartet auftretende Fehlfunktionen können eine Gefahrenquelle darstellen.

2. Vorsichtsmaßnahmen für den Einsatz in Verriegelungsschaltkreisen.
Sehen Sie ein mehrfach abgesichertes Verriegelungssystem vor, um Probleme und Fehlfunktionen zu vermeiden, falls der Sensor ausfällt. Überprüfen Sie regelmäßig die Funktionstüchtigkeit des Sensors sowie der Verriegelungsfunktion.

3. Nehmen Sie keine Änderungen am Produkt vor.
Dies könnte zu Verletzungen und Schäden am Produkt führen.

4. Wenn Sie Wartungsarbeiten durchführen, sind folgende Punkte zu beachten.
- Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.
- Stellen Sie die Medienversorgung ab, lassen Sie die verbleibenden Medienbestände aus den Leitungen ab und überprüfen Sie, dass sich vor Beginn der Wartungsarbeiten keine Medienrückstände in den Leitungen befinden. Andernfalls besteht Verletzungsgefahr.

⚠ Achtung

1. Reinigen Sie das Produkt nicht mit chemischen Stoffen wie Benzin oder Verdünner.
Diese Chemikalien könnten das Produkt beschädigen.

2. Führen Sie keine Stäbe in den Leitungsanschluss ein.
Der Gleichrichter könnte Schaden nehmen und somit die Funktionstüchtigkeit des Produkts erheblich einschränken.

3. Berühren Sie die Klemmen nicht, wenn das Produkt unter Strom steht.
Sie könnten einen elektrischen Schlag erhalten oder Fehlfunktionen oder Produktschäden verursachen.

Medium

⚠ Warnung

1. Kontrollieren Sie vor dem Einlassen des Mediums die Regler und Durchflusseinstellventile.
Zu hoher Druck oder ein zu hohes Durchflussvolumen können die Sensoreinheit beschädigen.

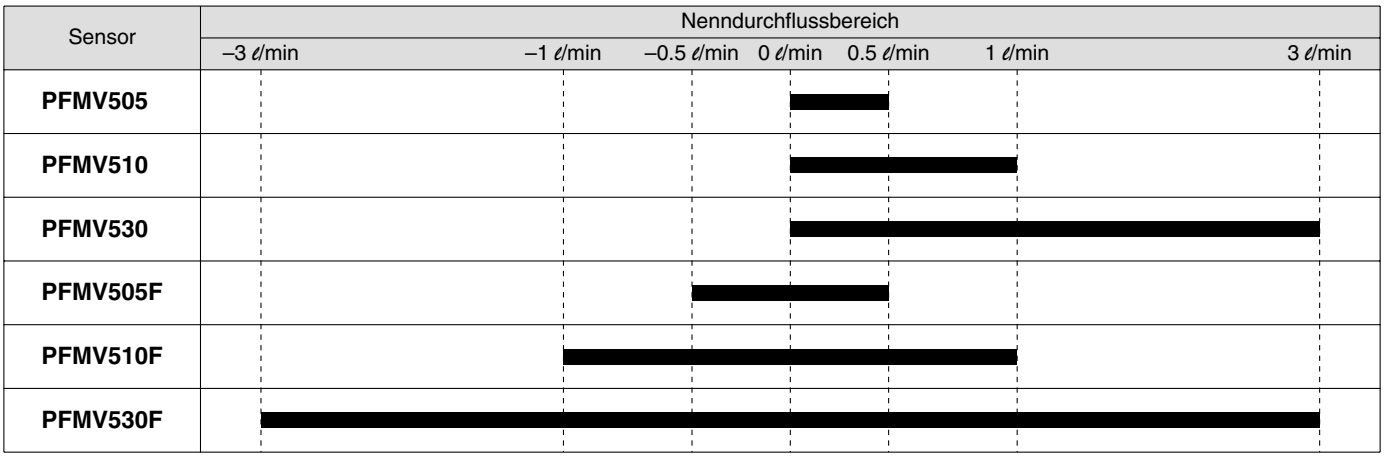
2. Wenn die Gefahr besteht, dass sich Fremdkörper mit dem Medium vermischen, muss auf der Eingangsseite ein Filter installiert werden.

3. Verwenden Sie trockene Druckluft gemäß den Qualitätsstandards JIS B 8392-1 1.1.2 bis 1.6.2: 2003, ISO8573-1 1.1.2 bis 1.6.2: 2001.
Wenn sich Feuchtigkeit oder Kondensat aus der Druckluft am Produkt ansetzt, ist keine akkurate Messung mehr möglich.

Messbereich

⚠ Achtung

Stellen Sie den Durchfluss auf einen Wert innerhalb des Messbereiches ein.
Der Messbereich ist der Durchflussbereich, der den technischen Daten (Genauigkeit, Linearität usw.) des Sensors entspricht.



Serie PFMV3
Produktspezifische Sicherheitshinweise 4

Vor der Inbetriebnahme durchlesen.
Siehe Umschlagseite für "Sicherheitshinweise" und "Sicherheitshinweise zum Umgang mit SMC-Produkten" (M-E03-3) für Allgemeine Sicherheitshinweise.

■ Durchfluss-Monitor

Konstruktion und Auswahl

⚠ Warnung

1. Betreiben Sie den Schalter nur innerhalb des angegebenen Spannungsbereichs.

Wird der Schalter mit einer Spannung betrieben, die außerhalb des angegebenen Bereichs liegt, kann dies zu Fehlfunktionen und Beschädigungen führen, außerdem besteht Stromschlag- und Brandgefahr.

2. Die maximal zulässige Last darf nicht überschritten werden.

Andernfalls kann der Schalter beschädigt werden.

3. Verwenden Sie keine Last, die Spannungsspitzen erzeugt.

Der Schaltkreis des Schalters ist an der Ausgangsseite mit einem Schutz gegen Spannungsspitzen ausgestattet. Trotzdem können wiederholt auftretende Spannungsspitzen Schäden verursachen. Wenn eine Last, die Spannungsspitzen erzeugt, wie z. B. ein Relais oder ein Elektromagnetventil, direkt angesteuert wird, muss ein Sensor mit einem integrierten Element zur Aufnahme dieser Spannungsspitzen verwendet werden.

4. Überwachen Sie den internen Spannungsabfall des Schalters.

Bei einem Betrieb unterhalb einer bestimmten Spannung kann die Last unwirksam sein, obwohl der Schalter korrekt funktioniert. Deshalb muss nach Ermittlung der Spannung der Last die nachstehende Formel erfüllt sein.

Versorgungs-spannung − interner Spannungs-abfall des Sensors > Mindestbetriebs-spannung der Last

5. Um Schäden durch Ausfälle und/oder Fehlfunktionen zu vermeiden, ist ein Sicherheitssystem (z.B. ausfallsicheres System) vorzusehen, damit ein Mehrstufen-Betrieb der Anlage aufrechterhalten werden kann.

6. Wenn das Produkt in einem Verriegelungsschaltkreis verwendet werden soll, sind folgende Punkte zu beachten.

- Eine Doppelverriegelung ist durch ein weiteres System (mechanische Schutzfunktion usw.) realisierbar.
- Führen Sie regelmäßig Betriebsprüfungen durch und stellen Sie sicher, dass keine Verletzungsrisiken bestehen.

⚠ Achtung

1. Lassen Sie ausreichend Freiraum für Wartungsarbeiten.

Lassen Sie Freiraum für Wartungsarbeiten.

2. Die Gleichspannungsversorgung muss UL-geprüft sein.

(1) Spannungsgeregelter Stromschaltkreis gemäß UL508.
Dieser Schaltkreis verwendet die Sekundärspule eines isolierten Wandlers als Spannungsversorgung und muss folgende Bedingungen erfüllen:
- maximale Spannung (ohne Last): max. 30 V_{eff} (Spitzenbelastung 42.4 V)
- max. Strom:
  (1) max. 8 A (auch bei Kurzschluss)
  (2) begrenzt durch Kurzschlussschutz (Sicherung) mit folgenden Werten:

Leerlaufspannung (V-Spitze)	max. Stromstärke
0 bis 20 [V]	5.0
über 20 bis 30 [V]	$\frac{100}{\text{Spitzenspannung}}$

(2) Ein Stromkreis mit max. 30 V_{eff} (42.4 V Spitze), angetrieben von einer UL1310- oder UL1585-kompatiblen Spannungsversorgung der Klasse 2.

⚠ Achtung

3. Die Schalterdaten bleiben auch nach dem Ausschalten der Spannungsversorgung gespeichert.

Die Eingabedaten werden in einem EEPROM gespeichert und gehen so auch nach dem Ausschalten des Durchflusssensors nicht verloren. (Die Daten können bis zu einer Million Mal überschrieben werden und werden bis zu 20 Jahre lang gespeichert.)

Montage

⚠ Warnung

1. Vermeiden Sie, dass der Schalter herunterfällt oder angestoßen wird.

Lassen Sie den Schalter nicht fallen, stoßen Sie damit nicht an und vermeiden Sie eine übermäßige Krafteinwirkung (max. 490 m/s^2). Auch bei intaktem Gehäuse kann der Schalter innen beschädigt sein und Funktionsstörungen aufweisen.

2. Verwenden Sie das Gerät erst, wenn Sie sicherstellen können, dass es korrekt funktioniert.

Überprüfen Sie nach Montage-, Wartungs- oder Änderungsarbeiten die korrekte Montage des erneut an die Leitungen und die Spannungsversorgung angeschlossenen Gerätes, mit Hilfe geeigneter Funktions- und Dichtheitskontrollen.

3. Montieren Sie den Schalter nie auf einer Fläche, die beim Leitungsanschluss als Unterlage dient.

⚠ Achtung

1. Montieren Sie den Schalter nie auf einer Fläche, die als Unterlage dient.

Der Schalter kann zerstört werden, wenn er, wie z.B. durch Darauftreten, einer übermäßigen Last ausgesetzt wird.

Verdrahtung

⚠ Warnung

1. Überprüfen Sie beim Anschließen die Farbe der Anschlussdrähte und die Klemmennummer.

Fehlerhafte elektrische Verbindungen können den Schalter beschädigen oder Fehlfunktionen verursachen. Überprüfen Sie beim Anschließen die Farbe der Anschlussdrähte und die Klemmennummer anhand des Betriebshandbuches.

2. Vermeiden Sie ein wiederholtes Biegen oder Dehnen der Drähte.

Wiederholte Biege- oder Dehnbelastungen der Drähte können zu Kabelbruch führen.

3. Überprüfen Sie die Isolierung der elektrischen Anschlüsse.

Stellen Sie sicher, dass die Isolierung der Anschlüsse nicht fehlerhaft ist (Kontakt mit anderen Schaltungen, Erdungsfehler, defekte Isolierungen zwischen Anschlüssen usw.). Zu großer Stromfluss in einem Schalter kann Schäden verursachen.

4. Verlegen Sie die Leitungen nicht zusammen mit Starkstrom- oder Hochspannungsleitungen.

Verlegen Sie die Leitungen getrennt von Starkstrom- oder Hochspannungsleitungen. Elektrische Kopplungen können Fehlfunktionen des Sensors verursachen.

Serie PFMV3
Produktspezifische Sicherheitshinweise 5

Vor der Inbetriebnahme durchlesen.
Siehe Umschlagseite für "Sicherheitshinweise" und "Sicherheitshinweise zum Umgang mit SMC-Produkten" (M-E03-3) für Allgemeine Sicherheitshinweise.

Verdrahtung

⚠ Warnung

5. Schließen Sie die Last nicht kurz.

Der Schalter zeigt einen Überstromfehler an, wenn die Last kurzgeschlossen ist, er ist jedoch nicht gegen Anschlussfehler geschützt (fehlerhafte Polarität usw.) Achten Sie auf die korrekte Anschlusspolarität.

6. Nehmen Sie keine Verdrahtung vor, während das Produkt unter Strom steht.

Der Schalter und die angeschlossenen Anlagen könnten dadurch zerstört werden oder fehlerhaft funktionieren.

Betriebsumgebung

⚠ Warnung

1. Nicht in der Umgebung von explosiven Gasen einsetzen.

Der Schalter ist nicht explosionssicher gebaut. Er sollte daher nie in Umgebungen mit explosiven Gasen eingesetzt werden, da folgenschwere Explosionen verursacht werden können.

2. Bringen Sie den Schalter nicht an einer Stelle an, an der Vibrationen über 98 m/s² auftreten oder Stoßkräfte über 490 m/s².

3. Setzen Sie das Produkt nicht in Umgebungen ein, in denen Spannungsspitzen auftreten.

Wenn sich Geräte, die Spannungsspitzen erzeugen (z. B. elektromagnetische Heber, Hochfrequenz-Induktionsöfen, Motoren usw.) in der Nähe des Schalters befinden, können dessen Schaltkreise zerstört werden. Meiden Sie Erzeuger von Spannungsspitzen und achten Sie auf eine ordnungsgemäße Verkabelung.

4. Der Schalter ist nicht mit einem Überspannungsschutz gegen Blitzschlag ausgestattet.

Der Schalter entspricht den CE-Vorschriften, ist jedoch nicht mit einem Überspannungsschutz gegen Blitzschlag ausgestattet. Sehen Sie gegebenenfalls direkt an den Systemkomponenten Schutzmaßnahmen gegen Blitzschlagüberspannungen vor.

5. Verwenden Sie den Schalter nicht in Umgebungen, in denen mit Flüssigkeitsspritzern oder Sprühnebel zu rechnen ist.

Der Schalter ist ein offenes Bauelement und sollte deshalb nicht in Umgebungen verwendet werden, in denen er Flüssigkeitsspritzern oder Sprühnebel ausgesetzt ist.

6. Nicht in Umgebungen mit Temperaturschwankungen verwenden.

Wenn das Produkt in Umgebungen mit Wärmezyklen und anderen natürlichen Temperaturschwankungen eingesetzt wird, könnten die inneren Bauteile beeinträchtigt werden.

7. Nicht an Orten einsetzen, an denen das Produkt Strahlungswärme ausgesetzt ist.

Diese könnte Schäden oder Fehlfunktion verursachen.

Wartung

⚠ Warnung

1. Überprüfen Sie regelmäßig den ordnungsgemäßen Betrieb des Schalters.

Unerwartet auftretende Fehlfunktionen können eine Gefahrenquelle darstellen.

2. Vorsichtsmaßnahmen für den Einsatz in Verriegelungsschaltkreisen.

Sehen Sie ein mehrfach abgesichertes Verriegelungssystem vor, um Probleme und Fehlfunktionen zu vermeiden, falls der Schalter ausfällt. Überprüfen Sie regelmäßig die Funktionstüchtigkeit des Schalters sowie der Verriegelungsfunktion.

3. Nehmen Sie keine Änderungen am Produkt vor.

Dies könnte zu Verletzungen und Schäden am Produkt führen.

4. Wenn Sie Wartungsarbeiten durchführen, sind folgende Punkte zu beachten.

• Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.

⚠ Achtung

1. Reinigen Sie das Produkt nicht mit chemischen Stoffen wie Benzin oder Verdünner.

Diese Chemikalien könnten das Produkt beschädigen.

4. Berühren Sie weder Klemmen noch Stecker, wenn das Produkt unter Strom steht.

Sie könnten einen elektrischen Schlag erhalten oder Fehlfunktionen oder Produktschäden verursachen.

Diverses

⚠ Warnung

1. Nachdem Sie die Spannungszufuhr eingeschaltet haben, befindet sich der Schaltausgang während der Anzeige der Meldung noch im AUS-Zustand. Beginnen Sie mit der Messung, nachdem ein Wert angezeigt wird.

2. Nehmen Sie nur dann Einstellungen vor, wenn die Steuersysteme ausgeschaltet sind.

Nach der Einstellung wird der Betrieb mit den neuen Werten fortgesetzt. Wird dabei jedoch die Spannungsversorgung unterbrochen, werden die Einstellungen nach erneutem Einschalten auf die Werte vor der Änderung zurückgesetzt. Drücken Sie auf die S-Taste, um die neuen Einstellungen zu speichern, bevor Sie die Spannungsversorgung ausschalten.

Serie PFMV3
Produktspezifische Sicherheitshinweise 6

Vor der Inbetriebnahme durchlesen.
Siehe Umschlagseite für "Sicherheitshinweise" und "Sicherheitshinweise zum Umgang mit SMC-Produkten" (M-E03-3) für Allgemeine Sicherheitshinweise.

Einstellbereich und Spannungseingangsbereich

⚠ Achtung

Der Einstellbereich ist der im Schalter einstellbare Messbereich.
Der Eingabebereich umfasst alle Werte, die den technischen Daten (Genauigkeit, Linearität usw.) des Schalters entsprechen.
Es ist möglich, einen Wert außerhalb des Eingabebereichs vorzugeben, solange er noch im Einstellbereich liegt. Allerdings ist die Einhaltung der technischen Daten dann nicht gewährleistet.

Position	Eingangsspannung
Spannungseingangsbereich	0 / 0.7 V / 5.10 V / 5.20 V
Anzeigebereich	LLL / HHH
Einstellbereich	

Der Einstellbereich ist der über den Schalter einstellbare Durchfluss.

Der Nenndurchflussbereich ist der Messbereich, der den technischen Daten (Genauigkeit, Linearität usw.) des Schalters entspricht.

Es ist möglich, einen Wert außerhalb des Nenn-Durchflusses vorzugeben, solange er noch im Einstellbereich liegt. Allerdings ist die Einhaltung der technischen Daten dann nicht gewährleistet.

Sensor	Durchfluss-Messbereich
	–3 ℓ/min / –1 ℓ/min / –0.5 ℓ/min / 0 / 0.5 ℓ/min / 1 ℓ/min / 3 ℓ/min
PFMV505	0 … 0.5 ℓ/min –0.025 ℓ/min … 0.525 ℓ/min –0.025 ℓ/min … 0.525 ℓ/min
PFMV510	0 … 1 ℓ/min –0.05 ℓ/min … 1.05 ℓ/min –0.05 ℓ/min … 1.05 ℓ/min
PFMV530	0 … 3 ℓ/min –0.15 ℓ/min … 3.15 ℓ/min –0.15 ℓ/min … 3.15 ℓ/min
PFMV505F	–0.5 ℓ/min … 0.5 ℓ/min –0.525 ℓ/min … 0.525 ℓ/min –0.525 ℓ/min … 0.525 ℓ/min
PFMV510F	–1 ℓ/min … 1 ℓ/min –1.05 ℓ/min … 1.05 ℓ/min –1.05 ℓ/min … 1.05 ℓ/min
PFMV530F	–3 ℓ/min … 3 ℓ/min. –3.15 ℓ/min … 3.15 ℓ/min –3.15 ℓ/min … 3.15 ℓ/min

Die im Diagramm angezeigten Werte sind der Durchfluss-Anzeigebereich und der Durchfluss-Einstellbereich, wenn die Serien PFMV5 und PFMV3 angeschlossen sind

Nenndurchflussbereich
Durchfluss-Anzeigebereich
Einstellbereich

⚠ Sicherheitshinweise

Diese Sicherheitshinweise sollen vor gefährlichen Situationen und/oder Sachschäden schützen. In den Hinweisen wird die Schwere der potentiellen Gefahren durch die Gefahrenworte **"Achtung", "Warnung"** oder **"Gefahr"** bezeichnet. Diese wichtigen Sicherheitshinweise müssen zusammen mit internationalen Standards (ISO/IEC)*1) und anderen Sicherheitsvorschriften beachtet werden.

⚠ Achtung: **Achtung** verweist auf eine Gefahr mit geringem Risiko, die leichte bis mittelschwere Verletzungen zur Folge haben kann, wenn sie nicht verhindert wird.

⚠ Warnung: **Warnung** verweist auf eine Gefahr mit mittlerem Risiko, die schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben kann, wenn sie nicht verhindert wird.

⚠ Gefahr : **Gefahr** verweist auf eine Gefahr mit hohem Risiko, die schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge hat, wenn sie nicht verhindert wird.

*1) ISO 4414: Fluidtechnik – Ausführungsrichtlinien Pneumatik.
ISO 4413: Fluidtechnik – Ausführungsrichtlinien Hydraulik.
IEC 60204-1: Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen. (Teil 1: Allgemeine Anforderungen)
ISO 10218-1: Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen.
usw.

⚠ Warnung

1. Verantwortlich für die Kompatibilität des Produkts ist die Person, die das System erstellt oder dessen Spezifikation festlegt.
Da das hier aufgeführte Produkt unter verschiedenen Betriebsbedingungen eingesetzt wird, darf die Entscheidung über dessen Eignung für einen bestimmten Anwendungsfall erst nach genauer Analyse und/oder Tests erfolgen, mit denen die Erfüllung der spezifischen Anforderungen überprüft wird. Die Erfüllung der zu erwartenden Leistung sowie die Gewährleistung der Sicherheit liegen in der Verantwortung der Person, die die Systemkompatibilität festgestellt hat. Diese Person muss anhand der neuesten Kataloginformation ständig die Eignung aller angegebenen Teile überprüfen und dabei im Zuge der Systemkonfiguration alle Möglichkeiten eines Geräteausfalls ausreichend berücksichtigen.

2. Maschinen und Anlagen dürfen nur von entsprechend geschultem Personal betrieben werden.
Das hier angegebene Produkt kann bei unsachgemäßer Handhabung gefährlich sein. Montage-, Inbetriebnahme- und Reparaturarbeiten an Maschinen und Anlagen, einschließlich der Produkte von SMC, dürfen nur von entsprechend geschultem und erfahrenem Personal vorgenommen werden.

3. Wartungsarbeiten an Maschinen und Anlagen oder der Ausbau einzelner Komponenten dürfen erst dann vorgenommen werden, wenn die Sicherheit gewährleistet ist.
1. Inspektions- und Wartungsarbeiten an Maschinen und Anlagen dürfen erst dann ausgeführt werden, wenn alle Maßnahmen überprüft wurden, die ein Herunterfallen oder unvorhergesehene Bewegungen des angetriebenen Objekts verhindern.
2. Soll das Produkt entfernt werden, überprüfen Sie zunächst die Einhaltung der oben genannten Sicherheitshinweise. Unterbrechen Sie dann die Druckluftversorgung aller betreffenden Komponenten. Lesen Sie die produktspezifischen Sicherheitshinweise aller relevanten Produkte sorgfältig.
3. Vor dem erneuten Start der Maschine bzw. Anlage sind Maßnahmen zu treffen, um unvorhergesehene Bewegungen des Produkts oder Fehlfunktionen zu verhindern.

⚠ Warnung

4. Bitte wenden Sie sich an SMC und treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen, wenn das Produkt unter einer der folgenden Bedingungen eingesetzt werden soll:
1. Einsatz- bzw. Umgebungsbedingungen, die von den angegebenen technischen Daten abweichen, oder Nutzung des Produkts im Freien oder unter direkter Sonneneinstrahlung.
2. Einbau innerhalb von Maschinen und Anlagen, die in Verbindung mit Kernenergie, Eisenbahnen, Luft- und Raumfahrttechnik, Schiffen, Kraftfahrzeugen, militärischen Einrichtungen, Verbrennungsanlagen, medizinischen Geräten oder Freizeitgeräten eingesetzt werden oder mit Lebensmitteln und Getränken, Notausschaltkreisen, Kupplungs- und Bremsschaltkreisen in Stanz- und Pressanwendungen, Sicherheitsausrüstungen oder anderen Anwendungen in Kontakt kommen, die nicht für die in diesem Katalog aufgeführten technischen Daten geeignet sind.
3. Anwendungen, bei denen die Möglichkeit von Schäden an Personen, Sachwerten oder Tieren besteht und die eine besondere Sicherheitsanalyse verlangen.
4. Verwendung in Verriegelungssystemen, die ein doppeltes Verriegelungssystem mit mechanischer Schutzfunktion zum Schutz vor Ausfällen und eine regelmäßige Funktionsprüfung erfordern.

SMC

SMC Corporation (Europe)

Austria	☎+43 2262622800	www.smc.at	office@smc.at
Belgium	☎+32 (0)33551464	www.smcpneumatics.be	info@smcpneumatics.be
Bulgaria	☎+359 29744492	www.smc.bg	office@smc.bg
Croatia	☎+385 13776674	www.smc.hr	office@smc.hr
Czech Republic	☎+420 541424611	www.smc.cz	office@smc.cz
Denmark	☎+45 70252900	www.smcdk.com	smc@smcdk.com
Estonia	☎+372 6510370	www.smcpneumatics.ee	smc@smcpneumatics.ee
Finland	☎+358 207513513	www.smc.fi	smcfi@smc.fi
France	☎+33 (0)164761000	www.smc-france.fr	contact@smc-france.fr
Germany	☎+49 (0)61034020	www.smc-pneumatik.de	info@smc-pneumatik.de
Greece	☎+30 210 2717265	www.smchellas.gr	sales@smchellas.gr
Hungary	☎+36 23511390	www.smc.hu	office@smc.hu
Ireland	☎+353 (0)14039000	www.smcpneumatics.ie	sales@smcpneumatics.ie
Italy	☎+39 (0)292711	www.smcitalia.it	mailbox@smcitalia.it
Latvia	☎+371 67817700	www.smclv.lv	info@smclv.lv
Lithuania	☎+370 5 2308118	www.smclt.lt	info@smclt.lt
Netherlands	☎+31 (0)205318888	www.smcpneumatics.nl	info@smcpneumatics.nl
Norway	☎+47 67129020	www.smc-norge.no	post@smc-norge.no
Poland	☎+48 222119600	www.smc.pl	office@smc.pl
Portugal	☎+351 226166570	www.smc.eu	postpt@smc.smces.es
Romania	☎+40 213205111	www.smcromania.ro	smcromania@smcromania.ro
Russia	☎+7 8127185445	www.smc-pneumatik.ru	info@smc-pneumatik.ru
Slovakia	☎+421 413213212	www.smc.sk	office@smc.sk
Slovenia	☎+386 73885412	www.smc.si	office@smc.si
Spain	☎+34 945184100	www.smc.eu	post@smc.smces.es
Sweden	☎+46 (0)86031200	www.smc.nu	post@smcpneumatics.se
Switzerland	☎+41 (0)523963131	www.smc.ch	info@smc.ch
Turkey	☎+90 (0)2124440762	www.entek.com.tr	smc@entek.com.tr
UK	☎+44 (0)845 121 5122	www.smcpneumatics.co.uk	sales@smcpneumatics.co.uk

SMC CORPORATION Akihabara UDX 15F, 4-14-1, Sotokanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0021, JAPAN Phone: 03-5207-8249 FAX: 03-5298-5362

1st printing OU printing OU 22 Printed in Spain

Specifications are subject to change without prior notice and any obligation on the part of the manufacturer.